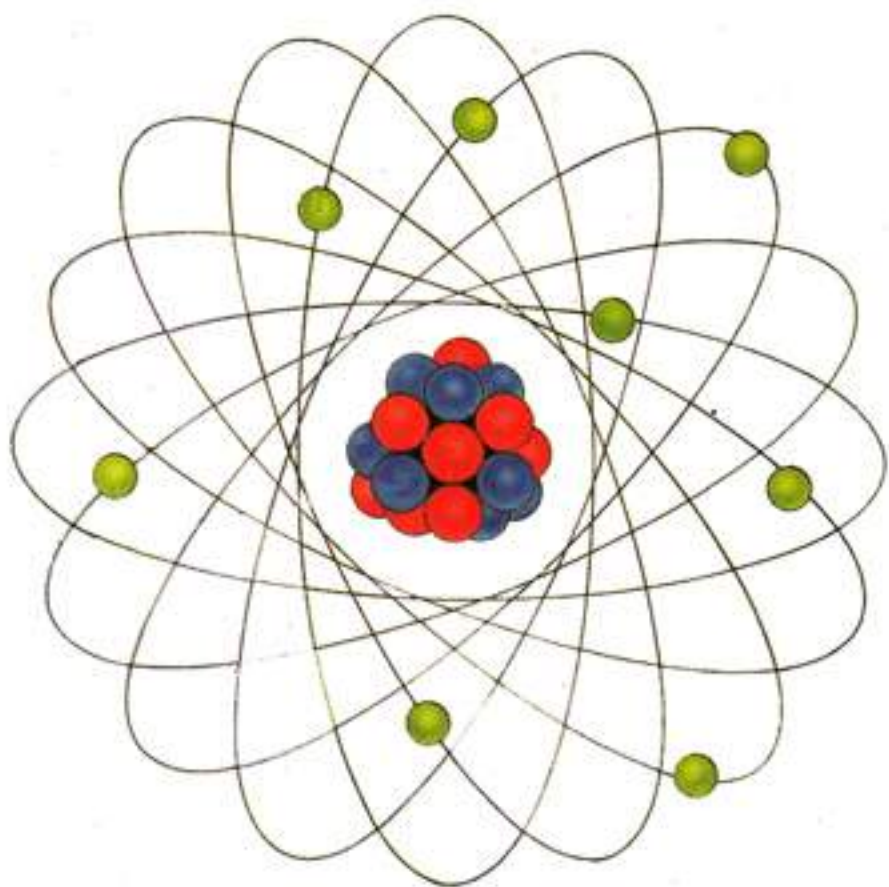




བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་དུས་དབང་།



བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་།

ཚན་ཚེས་གཉིས་ཀར་གྲུ་ཡངས་ཀྱི་བསམ་སྒྲོ་ལྗན།

ཡགོང་ས་མཚོག

གཅིག་མེད་ཀྱི་གཞི་ལྟར་།

ང་རང་ཚོ་སྤྱི་པའི་ཐོག་ནས་བཤད་པ་ཡིན་ན་ཡང་འདྲ་འདྲུག་སྐར་གྱི་ཐོག་ནས་བཤད་པ་ཡིན་ན་ཡང་འདྲ་འདྲུག་གང་ལྟར་ནང་པ་སངས་རྒྱས་པའི་ཚོས་ཀྱི་ཐོག་ནས་ཕན་ཐོགས་ཀྱི་ཚེན་པོ་ཞེ་པོ་གཅིག་ཡོད་པ་སྐད་པ་གཅིག་ཉན་ཉན་རེད། ད་ལྟ་ང་ཚོ་དུས་རབས་ཉི་ཤུ་པའི་ནང་བསྐད་ཡོད་པ་རེད། ད་དུས་རབས་ཉི་ཤུ་བའི་དགའ་རབ་ཚོགས་འགྲོ་གི་ཡོད་པ་རེད། དུས་རབས་བཙོ་བརླུང་པ་དང་། དུས་རབས་བརླུང་གྲུ་པ་དེ་ཚོའི་ཁ་ཐུག་ལ་ཚན་རིག་གི་དངོས་པོ་ཡར་རྒྱས་གཞི་ནས་སྤྱི་པའི་སྐབས་དེར་ནང་ཚོས་སྤྱོད་ཀྱི་བསམ་སྒྲོ་དེ་དང་སྤྱི་ཚན་རིག་གི་བསམ་སྒྲོ་ལ་གཉིས་པོ་དེ་ལམ་ཁ་ལ་ཤར་ལུབ་འཛོལ་བསྐད་པའི་བཟོ་འདྲ་པོ་ཞིག་ལ་སྤྱི་པ་ཉེ་ལམ་འགལ་བ་ཡོད་པ་སྐད་པའི་བཟོ་འདྲ་པོ་ཞིག་དང་། གཅིག་གིས་གཅིག་འབྲེལ་བ་མེད་པ་སྐད་པའི་བཟོ་འདྲ་པོ་ཞིག་གི་སྤྱང་ཚུལ་ཆགས་ཡོད་ས་རེད།

དུས་རབས་ཉི་ཤུ་པ་འདིའི་དུས་ཚོད་དགའ་རབ་དགའ་རབ་ཚོགས་འགྲོ་གི་ཡོད་པ་རེད། དེའི་ནང་ལོགས་ལ་ཚན་རིག་གི་ཐོག་ནས་མིའི་རིག་གནས་ཞེད་པོ་གཅིག་གི་གཏོང་བ་པོ་དང་། ཚད་མཐོ་པོ་ཞིག་སྤྱོད་པས་ནས་ཡོང་དུས་ཡང་གཞི་ནས་མིའི་བསམ་སྒྲོ་དང་འབྲེལ་བའི་ཚོས་སྤྱོད་ཀྱི་རིག་གནས་དང་གཞི་ནས་རྒྱུ་རྒྱུ་འབྲེལ་བ་ཞིག་སྤྱོད་པས་ཡོང་མཁན་ཞིག་དང་། ལྷག་པར་ནང་པ་སངས་རྒྱས་པའི་ཚོས་ཀྱི་ཐོག་ལ་ཆ་བཞག་པ་ཡིན་ན་དེར་སང་ཚོས་རིག་གི་གཟུ་པོར་གནས་པའི་ཚན་རིག་པ་མང་པོ་ཞིག་གིས་ནང་པའི་ཚོས་ལ་དོ་སྣང་གསར་པ་སྤྱོད་པས་བསྐད་མཁན། ནང་པའི་ཚོས་ཀྱི་འགྲེལ་བཤད་དེ་ཚན་རིག་པ་ཚོ་ལ་ཡང་ཕན་ཐོགས་མཁན། ཚན་རིག་པ་ཚོས་དངོས་སུ་བརྟག་དཔྱད་བྱས་ནས་རྙེད་བཞག་པའི་རིག་པ་མང་པོ་ཞིག་ནང་པ་ལ་ཡང་རྒྱུ་རྒྱུ་ཕན་ཐོགས་མཁན། འོ་དེ་འདྲ་ཞིག་གི་དགོ་མཚན་ཚེན་པོ་ཡོད་པ་སྐད་པའི་བཟོ་འདྲ་པོ་ཞིག་ཆགས་བསྐད་ཡོད་པ་རེད། དེ་འདྲ་ཡིན་པ་ཡིན་དུས་ཙམ་དུ་དང་། དེར་སང་ཡང་རྣམ་པ་དེ་འགྲུར་འགྲོ་གི་ཡོད་པ་རེད། དེ་འདྲ་ཡིན་དུས་དུས་རབས་ཉི་ཤུ་པ་འདི་རྙོག་ཀྱི་བྱུང་བ་དུས་རབས་ཉི་ཤུ་པ་ལྷན་གཅིག་དུ་སྤོངས་པའི་ཁ་ཐུག་ལ་ད་དུང་འཇམ་བུ་སྤྱིང་འདིའི་སྐང་ལ་རྒྱ་མིའི་སྐད་ཆ་དམ་ཚིང་ནའང་དངོས་གཙོ་སྤྱོད་བྱེད་པ་དང་། མེས་པོ་གཙོ་སྤྱོད་བྱེད་པ་ཤར་བཤད་ཚོད་ཡག་དེ་འགྲུར་བ་ཚེན་པོ་ཞིག་འགྲོ་ཡས་ཀྱི་བཟོ་ལྟ་ཡོད་པ་རེད། དེ་འདྲ་ཡིན་ཙམ་དུ་ནང་པ་སངས་རྒྱས་པའི་ཚོས་ཟེར་ཡག་ནང་།

2 བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་དུས་དེ་བཤ

པའི་ལྷ་བཤ རང་པའི་བསམ་སྒྲོའི་འབྲེར་སྤངས་འདྲ་པོ་དེ། བསམ་སྒྲོའི་གཏོར་སྤངས་འདྲ་པོ་དེ་བརྟག་
དཔུང་བྱས། བརྟག་དཔུང་བྱས་ནས་རྗེད་ཡགས་ཤིག་ཡོད་ན་བརྟག་དཔུང་བྱས་ནས་ར་སྒྲོད་འཕེར་
བཞིག་ཡོད་ན་ཁས་སྤངས། བརྟག་དཔུང་བྱས་ནས་ར་སྒྲོད་འཕེར་བཞིག་དང་མིག་མཐོང་ཡག་ཟེན་
ཉམས་སྤོང་གི་ཐོག་ནས་ཁ་གྲགས་ཡག་ཅིག་མི་འདུག་ན་ཁས་མི་སྤངས། གལ་ཏེ་དོན་དེ་བཙོམ་ལྷན་
འདས་ཀྱི་མདོ་དང་བརྟན་བཙོམ་དེ་འདྲ་ནས་གསུངས་བཞག་པ་ཞིག་ཡིན་ནའང་དྲང་དོན་དགོངས་གཞི་
ཅན་གཞན་ཞིག་ཏུ་ལྷོས་རྒྱ་མ་གཏོགས་དངོས་པའི་དངོས་ཡོད་ཀྱི་གནས་ཚུལ་དང་མ་རན་པ་ཞིག་དང་།
དངོས་ཡོད་ཀྱི་གནས་ཚུལ་གྱི་ཐོག་ནས་འགལ་བ་ཡོད་བཅུད་པ་ཞིག་ཡོད་གི་འདུག་ན་དངོས་ཡོད་གནས་
ཚུལ་ཁས་ལེན་ཡག་དང་། ཉམས་སྤོང་ཚད་མའི་ཐོག་ནས་ཐག་གཅོད་བཞག་པའི་དངོས་ཡོད་གནས་
ཚུལ་དེ་ཁས་སྤང་དགོས་ཡག་ཤིག་དང་། དེ་དང་མཐུན་པའི་གཞུང་ནས་བཤད་བཞག་པའི་འགྲེལ་བཤད་
ཅིག་ཡོད་ན་ཡང་། འགྲེལ་བཤད་གཞན་དག་ཅིག་བརྒྱབ་ནས་འགྲོ་དགོས་ཡག་ཤིག་བཅུད་ཀྱི་ཡོད་པ་
རེད།

དེ་འདྲ་ཡིན་པ་ཡིན་དུས་ནང་པ་སངས་རྒྱས་པའི་བསམ་སྒྲོའི་འབྲེར་སོ། སྤྱིར་བཏང་བཤད་པ་ཡིན་
ན་ཚན་རིག་པའི་བསམ་སྒྲོའི་འབྲེར་སོ་དང་མཐུན་པོ་ཞི་དྲག་རེད་འདུག དེ་འདྲ་ཡིན་པ་ཡིན་དུས་ཙང་
ནང་པ་ཞིག་གི་དོས་ནས་ཚན་རིག་པ་ལ་འབྲེལ་བ་བྱས་ནས་གོ་སྤྱད་བྱེད་ཡགས་ཟེར་མཁན་དེ་དཀའ་
ལས་ཁྲིན་ནས་མེད་བཅུད་པ་ཞིག་ང་ཚོའི་སེམས་ཀྱི་ནང་ལ་འདུག་ཟེ་ལྷར་གོ་བསྐྱར་བྱས་ནས་ཡོད་དུས་
ཐོབ་ཤོར་གྱི་རེ་དོགས་ལུ་གུ་བརྒྱད་བྱེད་དགོས་ཡགས་ནི་མེད། རྒྱ་གཟུ་པོར་གནས་པ་ཞིག་དང་ལྷག་
པར་རྒྱ་གུ་ཡངས་པོ་ཞིག་དགོས་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། རྒྱ་གས་གཉིས་ཀའི་ཐོག་ནས་ནང་པའི་དོས་ནས་ཆ་
བཞག་ན་ཡང་གུ་ཡངས་པོ་ཞིག་དགོས་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། ཚན་རིག་པ་དེའི་དོས་ནས་ཆ་བཞག་ན་ཡང་
གུ་ཡངས་པོ་ཞིག་དགོས་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། གུ་ཡངས་པོ་ཡོད་པའི་ཐོག་ནས་དངོས་ཡོད་གནས་ཚུལ་ག་
རེ་ཡོད་པ་དེ་བརྟག་དཔུང་བྱས། འོ་འདུག་ལྷར་བྱས་ནས་གཉིས་ཀར་རིག་པ་གསར་པ་རྗེད་རྒྱ་ཡོད་
བཅུད་པ། དེ་འདྲ་ཡིན་པ་ཡིན་དུས་ཙང་། ད་ནང་པ་སངས་རྒྱས་པར་ཞག་ཅི་ཞིག་ཆགས་སྤོད་ཀྱི་
ཡོད་པ་རེད། བྱས་ཙང་ང་རང་ཚོ་འཇམ་བུ་སྤོང་འདྲིའི་མི་མང་སྤྱི་ཡོངས་ཀྱི་བསམ་སྒྲོའི་འགྲོ་སྤངས་
ནང་ལ་དུས་རབས་འགྲོ་གིན་འགྲོ་གིན་ལ། མགྲོགས་པོའི་སྤོན་ལ་རྒྱབས་ཆེན་གྱི་བཟོ་འདྲ་པོ་བྱས་བྱས་
སོ་སོ་སོ་སོའི་མི་རིགས། སོ་སོ་སོ་སོས་རང་གི་བརྒྱབ་པའི་བཟོ་འདྲ་པོ་ཞིག་རྒྱལ་ཕྱན་མཚོན་ཆའི་
དམག་འབྲུག་བཟོ་འདྲ་པོ་བྱུང་ན་གནས་ཚུལ་ཁག་ཁག་རེད། དེ་འདྲ་མིན་པ་བྱས་ནས་བསམ་སྒྲོའི་ཡར་
རྒྱས་སྤྱད་དེ་བཅུད་པ་ཡིན་ན། རང་པ་སངས་རྒྱས་པའི་ཚོས་ལུང་པ་མང་པོ་ཞིག་ནང་ལ་ཉམས་
ཆགས་སྤོན་པ་རེད། ལུང་པ་མང་པོ་ཞིག་ལ་ནང་པའི་ཚོས་ཞེད་པོ་ཞིག་གཏོར་བཤིག་བཏང་ནས་རྒྱད་

ཆགས་ཞེ་པོ་ཞིག་བྱུང་ཡོད་པ་རེད་དེ་ཡིན་ན་ཡང་། དེ་རིང་ཁ་སང་མི་སྲིད་པས་མ་སྒྲོལ་ནང་ལ་ནང་
པའི་ཚོས་སྤྱི་མཐུན་ནས་བསྐྱེད་པ་ཞིག་དང་། སྤྱི་མཐུན་ནས་བསྐྱེད་པ་ཙམ་དུ་མ་ཟད། རིམ་པས་རིམ་
པས་དེའི་ཐོག་ལ་ཉམས་ཞིབ་བྱེད་ཡག་མང་དུ་མང་དུ་འགྲོ་ཡག་གི་ཐབས་ཁ་སྤྲོད་པ་དོན་ཡོད་པ་རེད།
གོ་སྐབས་ཡོད་པའི་བཟོ་འདུ་ཞིག་འདུག དེ་འདྲ་ཡིན་པ་ཡིན་དུས་ང་རང་ཚོའི་ངོས་ནས་ནང་པ་སངས་
རྒྱལ་པའི་ཚོས་མི་ཐོག་ནས་མི་ཐོག་གི་རིང་ལ་ཚོས་བྱུང་བའདུག་ཆེན་པོ་ཞིང་པོ་གཅིག་ཆགས་བསྐྱེད་མཁུག་
གི་བཟོ་ལྷ་ཞིག་དོན་ཡོད་པ་རེད།

གཉིས་པེ།

ང་ཚོ་མཚུལ་འབྲུལ་དུས་ཙམ་དང་དངོས་གནས་རང་འཛུལ་བྱ་སྐྱོང་མངོན་པ་མངོན་ནས་བཤད་པ་ནང་བཞིན་
བྱས་ནས་སྐྱོང་བཞི་སྐྱོང་ཕྱན་རི་རབ་དང་བཅས་པ་དེ་འདྲ་ཞིག་ཡོད་དགོས་པའི་ངོས་པ་ཙམ་མི་འདུག གང་
ལྟར་ང་རང་ཚོ་འཇིག་རྟེན་ན་དེའི་ཚོ་དེའི་དུས་ན་གཤམ་བསྐྱེད་པའི་སྐྱོང་བཞི་སྐྱོང་ཕྱན་གི་བཀོད་པ་དེ་
འདྲ་ཞིག་བཤད་སྲོལ་ཡོད་པ་ཡིན་ཙམ་དེ་འདྲ་འདྲ་པོ་བདག་པོས་བཟུང་བ་དང་མ་བཟུང་བ་མདོར་ན་སྒྲོལ་
དང་བཅུད་སྤུན་སྤུམ་ཚོགས་པ་ཅི་དང་ཅི་ཡོད་པ་དེ་ཉིད་སྒྲོལ་སྐྱོང་སྐྱོང་སྐྱོང་སྐྱོང་གི་ཞིང་མཚོགས་
དམ་པར་འབྲུལ་བ་ཡིན་པ་རེད། དགོས་པ་དེ་འདྲའི་དོན་དག་ལ་ཡིན་པ་རེད་མ་གཏོགས་མཐའ་གཅིག་
དུ་མཚུལ་གི་ཚོས་བྱུང་སྐྱོང་ལ་བཀོད་པ་ནང་བཞིན་བྱས་ནས་ཁོ་ཉལ་ཉལ་ཡོད་དགོས་ཡག་གི་བྱུང་བ་ཙམ་
ཡོད་མདོག་ཁ་པོ་མ་རེད།

ང་རང་ཚོ་ནང་པ་སངས་རྒྱལ་པ་ཟེར་ཡག་དེ་ཁ་སང་གོང་དུ་སྐྱོད་ཆ་བྱུང་བ་ནང་བཞིན་བྱས་ནས་
ང་ཚོ་རིགས་པའི་ལམ་ལ་བརྟེན་ནས་འགྲོ་དགོས་ཡག་ཅིག་ཡིན་པ་རེད་མ་གཏོགས་དངོས་ཡོད་གནས་
ཚུལ་ལ་མེད་བསྐྱེད་པ་ཞིག་གདུལ་བྱ་རྗེས་སུ་བཟུང་ཡག་གི་དོན་དག་ལ། ཡང་དག་ཡང་དག་མ་ཡིན་
ན། །གསུངས་པ་ནང་བཞིན་བྱས་ནས་གདུལ་བྱའི་མིས་པ་དང་། བསམ་པའི་དབང་གིས་སྒྲོལ་པ་ལ་
ཞེ་ས་མ་ཞུས་ན་རང་དབང་མེད་པར་གདུལ་བྱའི་མིས་ངོ་ལ་བསྐྱེད་ནས་གསུང་དགོས་ཡག་དེ་འདྲའི་
དགོངས་གཞི་བྱས་ནས་ཡོང་གི་རེད་མ་གཏོགས་གཞན་བཅོམ་ལྷན་འདས་ཀྱིས་གསུངས་བཞག་པ་ཚང་
མ་ལོགས་དེ་བཞིན་གཤམ་པས་གསུངས་པ་ཡིན་དུས་ཙམ་ན་ཀུན་རྗེས་དང་དོན་དམ་གང་གི་དབང་དུ་
བྱས་ན་ཡང་དེ་ཁོ་ན་ཉིད་དུ་མཁྱེན་ཅིང་གཞིགས་པའི་སྒྲོལ་སྐྱོང་གཏན་ལ་ཐབ་པ་ཞིག་རེད་མ་གཏོགས་
(གདུལ་བྱའི་ཁམས་དང་བསམ་པར་འཚམས་པའི་ཀུན་རྗེས་དང་དོན་དམ་མ་མཁྱེན་པར་གསུངས་པ་
)དེ་འདྲ་ཡོང་གི་མ་རེད་པ། དེ་འདྲ་ཡིན་པ་ཡིན་དུས་ཙམ་ཁོ་ག་རེ་བྱས་ནའང་ང་རང་ཚོ་དུ་ལྷ་འཛུལ་

འདུས་བྱས་ཏེ་རྒྱ་རྒྱུ་གི་གཞན་དབང་ཅན། དེ་འདྲ་འདྲ་པོའི་གཞན་དབང་གི་དངོས་པོའི་ཚོས། དེ་
 འདྲ་དེ་ལ་ཡང་ང་ཚོས་མཐོང་ཚོས་ཕྱིའི་རྩལ་ཕྱ་རབ་ཀྱིས་མཚོན་པས་དེ་འདྲའི་གཟུགས་ཅན་གྱི་ཚོས་
 ཤིག་དང་། དབྱིབས་དང་ཁ་དོག་དེ་འདྲས་ཀྱི་ཐོགས་རེག་ཁྲོན་ནས་མེད་སྡོད་མཁན་གང་ལྟར་ཡང་
 རྙིང་གསལ་ཙམ་རེག་ཙམ་གྱི་བདག་ཉིད་ཀྱི་ཤེས་པའི་རིགས་གཅིག་དང་། ཡང་། ལེ་ཟེར་ཡག་འདྲ་
 པོ། དུས་ཟེར་ཡག་འདྲ་པོ། དེ་འདྲ་གཅིག་ཡོད་ནི་ཡོད་སྡོད་མཁན། ཡིན་ན་ཡང་། ཁོ་དངོས་པོ་
 གཞན་དག་ནང་བཞིན་བྱས་ནས་གཟུགས་ཅན་གྱི་དངོས་པོ་ནང་བཞིན་བྱས་ནས་རྟོག་རྟོག་འདྲ་པོ་ཞིག་
 ཀྱང་མཐུབ་མོ་འདྲུགས་ས་མེད་སྡོད་མཁན་གྱི་རྣམ་མིན་འདུ་བྱེད་ཀྱི་རིགས་གཅིག་བཅས་འདི་འདྲ་སོ་
 སོར་བྱས་ནས་ཡོད་པ་རེད། དེ་འདྲ་ཡིན་དུས་དེའི་ནང་ནས་ང་རང་ཚོར་འདིར་ཕྱེད་དང་གཞོན་གྱི་སྐད་
 ཆ་ཤོད་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། སྤྱིར་བཏང་གི་རྒྱ་དང་འབྲས་བུའི་རྣམ་གཞག་ཙམ་མ་ཡིན་པར་ད་ལྟ་འདིར་
 ང་རང་ཚོར་ཕྱེད་གཞོན་ཡོད་སྡོད་མཁན་གྱི་བདེ་སྤྱུག་གི་འབྲེལ་བ་ཡོད་སྡོད་པ་ཞིག་གི་རྒྱ་མཚན་ཤོད་
 ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། དེ་འདྲ་ཡིན་དུས་ཕྱེད་གཞོན་བདེ་སྤྱུག་སྐྱོར་བ་གད་ཡོང་དུས་ནང་ཤེས་པ་དང་འབྲེལ་
 པའི་སྤྱིང་ནས་བདེ་སྤྱུག་གི་སྐད་ཆ་ཤོད་རྒྱ་རེད་མ་གཏོགས་ཤེས་པ་དང་མ་འབྲེལ་བ་ཞིག་གི་སྤྱིང་ནས་
 བདེ་སྤྱུག་གི་སྐད་ཆ་ཤོད་བྱུང་ཡག་ཡོད་པ་མ་རེད།

དེ་འདྲ་ཡིན་དུས་ནང་ཤེས་པ་དང་འབྲེལ་བའི་ཚོས་བདེ་སྤྱུག་གི་རྒྱ་འབྲས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ཅིག་ལ་
 བསམ་སྒོ་གཅིག་གཏོང་དགོས་པ་ཡིན་དུས། ད་ལྟ་ང་རང་ཚོའི་བདེ་སྤྱུག་གི་ཚོར་བ་འདྲ་མི་འདྲ་མྱོང་
 མཁན་གྱི་ལུས་འདི་རྒྱ་ལ་བརྟེན་ནས་ཡོང་གི་ཡོད་སྡོད་པ་གསལ་བྱས་ཚེད་རེད། རྣམ་པར་ཤེས་པས་
 ཟེན་མ་ཟེན་གྱི་སྤྱིང་ནས་གསོན་པོའི་ལུས་ཡིན་དང་མིན་བཤད་སྡོད་ཡག་གི་འདོན་བྱེད་ཀྱི་ཤེས་པ་ཟེར་
 ཡག་དེ་དབྱིབས་ཀྱང་མེད་སྡོད་མཁན། ཁ་དོག་ཀྱང་མེད་སྡོད་མཁན། གཅིག་ཡོད་ནི་ཡོད་སྡོད་མཁན།
 མྱོང་བའི་བདག་ཉིད་ཡུལ་འཚོལ་དུས་ཡུལ་དེ་དང་དེ་ལི་རྣམ་པ་འཆར་ཡོང་མཁན། དེ་འདྲ་འདྲ་པོ་ཞིག་
 གི་རིག་པའི་ངོ་བོ། གསལ་ཙམ་རེག་ཙམ་གྱི་བདག་ཉིད། ཡོད་ནི་ཡོད་པ་རེད། རང་གསལ་ཙམ་
 རེག་ཙམ་གྱི་བདག་ཉིད་ཀྱི་ཤེས་པ་དེ་ལ་ཡིན་ན་ཡང་རྒྱ་དང་རྒྱུ་རྒྱུ་ཐོག་ནས་ཡོང་དགོས་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད།
 དེ་འདྲའི་བསམ་སྒོ་བཏང་ཡོང་དུས་དེ་བཞིན་རྒྱ་ལ་ཡང་རང་གི་ངོ་བོ་ཆག་ཡོང་མཁན་གང་ལྟར་ཡང་སྤིང་
 ཉེར་ལེན་གྱི་རྒྱ་ཟེར་ཡག་འདྲ་པོ། ཡང་། ཁ་བྱུག་ཁ་བྱུག་གི་རྒྱུ་བྱས་སྡོད་མཁན་འདྲ་པོ། ཡང་
 གཅིག་ རྣམ་ཅིག་བྱེད་རྒྱུ་དེ་འདྲ་མི་འདྲ་བྱས་ནས་ཚོས་རེ་རེ་རེ་རེ་བསྐྱེད་ཡོང་དུས་ཚོས་རེ་རེ་རེ་
 རེ་བསྐྱེད་ཡོང་དུས་ཁོ་རྒྱ་རྒྱུ་རྒྱུ་རྟེན་འབྲེལ་མང་པོ་ཞིག་འདོན་པའི་སྤྱིང་ནས་ཡོང་གི་ཡོད་ས་རེད། ད་
 དེ་ལ་ཡང་། ཚོས་དེ་དང་དེ་སྤྱིང་ཡག་ལ་ཁོ་རང་གི་གཤིས་ལུགས་ཟེར། བདེ་འགྲོ་ལྟ་བུའི་གཤིས་ལུགས་
 ཟེར་གྱི་ཡོད་མ་རེད། སྤྱིར་བཏང་རྒྱ་རྒྱུ་ཁོ་རང་གི་གཤིས་ཀྱི་འདྲ་པོ་ཞིག་ དཔེར་ན། བཤེར་བའི་

ངོ་བོ་ནས་ཡོང་ཡག་ཟེར་བ་འདྲ་པོ། མེ་ཚེ་བའི་ངོ་བོ་ལ་ཡོང་སྡོད་ཡག་ཟེར་བ་འདྲ་པོ། རྒྱུང་གཡེ་བའི་
 རང་བཞིན་ལས་ཡོང་སྡོད་ཡག་ཟེར་བ་འདྲ་པོ་དེ་འདྲའི་ཁོ་རའི་རང་གཤིས་སམ། ཁོ་རའི་ཚོས་ཉིད་
 འདྲ་པོ་དེ་འདྲ་ཞིག་ཡོང་གི་ཡོད་པ་རེད། དེ་ཚོའི་གསལ་དེ་ཕལ་ཆེར་སློབ་བྱུང་གི་རྒྱ་རྒྱུན་གྱིས་གསར་དུ་
 བཅོས་པ་འདྲ་ཅང་ཨེ་ཡིན་མ་ཡིན་གང་འདྲ་ཡིན་ནམ་མེ་ཤེས། དེ་ལ་ཡར་ང་རང་ཚོ་སེམས་ཅན་གྱི་
 ལས་བཟང་ངན་གྱི་འཕེན་པས་དེ་ལ་འགྱུར་བ་འགྲོ་ཡག་གིག་ཅང་ཡོད་མེད་མེ་ཤེས། བྱས་ཅང་མཚན་
 ཉིད་ཀྱི་རིག་པ་ཟེར་ཡག་དེ་གཅིག་དགོས་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། བྱ་བ་བྱེད་པའི་རིག་པ། རྣོས་པའི་རིག་
 པ། དེ་རྣམས་གཞི་ལ་བཞག་པའི་ཐོག་ནས་འཐད་གྲུབ་ཀྱི་རིག་པ། གང་ལྟར་ང་ཚོའི་ཤེས་བྱ་འདི་དཔུང་
 པར་བྱ་བའི་ཡུལ་ཤེས་བྱ་འདི་ལ་དཔུང་དུས་ཤེས་བྱའི་ཁོ་རང་ཁོ་རང་སྡེ་ཚན་སོ་སོ་སོ་སོ་ཁོ་རང་གི་གཤིས་
 ལུགས་ཡིན་སྡོད་མཁན་ཁོ་རང་གི་གནས་ལུགས་འདྲ་པོ། ཁོ་རང་གི་ཚོས་ཉིད་འདྲ་པོ། ཚོས་ཉིད་བྱས་
 བས་གྲགས་སྡོད་པའི་ཚོས་ཉིད་ཀྱི་ཡིན་ཚུལ་ག་རེ་ཡིན་པ་དེ་གཅིག་ཤེས་པར་བྱས་ནས་དེ་གཏན་ལ་སྐབ་
 པའི་ཐོག་ནས་ཤེས་པ་ཡིན་ན་གསལ་ཙམ་རིག་ཙམ་གྱི་བདག་ཉིད་ཁོ་རང་གི་གཤིས་ལུགས་འདྲ་པོ། ཁོ་
 རང་གི་ཚོས་ཉིད་འདྲ་པོ། དེ་འདྲ་ཞིག་ཡོད་པ་རེད། དེ་གཞི་ལ་བཞག་པའི་ཐོག་ནས་ཤེས་པའི་རྣམ་
 གཞག་ཤེས་དགོས་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། དེ་གཞི་ལ་བཞག་པའི་ཐོག་ནས་ཤེས་པར་བསྐྱར་བཅོས་གཏོང་ཡག་
 ཅིག་འགྲོ་དགོས་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད།

ཕྱིའི་གཟུགས་སོགས་ཀྱི་ཚོས་ཤིག་ཡིན་ན་ཁོ་རང་ཁོ་རང་རྩལ་སྤྲོ་རབ་འདུས་པའི་བདག་ཉིད་འདྲ་
 པོ་དེ་སྤྲོ་རབ་ཀྱི་རང་བཞིན་ཅན། དེ་ཡིན་པ་ཡིན་དུས་སྤྲོ་རབ་དེ་གསལ་ཏེ་སྤྲོ་རབ་ཀྱི་རྩལ་སོ་སོའི་རྩལ་
 ཚོགས་པའི་སྡོང་ཡང་རྒྱུན་འདྲུན་མི་འདྲ་སྤྲད་ནས་དེ་འདྲས་ཀྱི་ཐོག་ནས་དཔེར་ན། ང་རང་ཚོ་དེ་རིང་
 ཁ་སར་དངོས་ཁམས་ཀྱི་རིག་པ་ཟེར་ཡག་འདྲ་པོ། རྩས་སྡོར་རིག་པ། དེ་འདྲ་འདྲ་པོའི་ཚན་རིག་གི་
 རྡེ་ཚན་སོ་སོ་སོ་སོས་དེ་གསལ་ཏེ་ཕལ་ཆེར་ཐོག་ནས་འདྲུན་མི་འདྲ་ཡོང་ཡག་ཡིན་ས་རེད། དེ་འདྲ་ཡིན་
 དུས་གང་ལྟར་ཡང་སྡིང་རྩ་བ་ཤེས་པ་ཟེར་མཁན་ཞིག་གིས་གསལ་ཙམ་རིག་ཙམ་གྱི་བདག་ཉིད་ཁོ་རང་
 གི་ཚོས་ཉིད་ཅིག་ཡོད་སྡོད་མཁན། ཕྱིའི་གཟུགས་ཅན་གྱི་ཚོས་ཤིག་ཡིན་ན་ཁོ་རང་ཁོ་རང་གཟུགས་ཅན་
 ཀྱི་ཚོས་ཁོ་རང་ཚོས་ཉིད་ཅིག་ཡོད་སྡོད་མཁན། ང་རང་ཚོ་འཇམ་བུ་སྦྱང་འདི་ཐོག་མར་ཆགས་ཡོང་
 དུས་ཅང་ནས་དུས་འཁོར་བའི་ཚོས་སྐད་བྱས་ཏེ་བཤད་པ་ཡིན་ན། རམ་མཁའི་རྩལ་ཟེར་བྱས་ནས་བཤད་
 སྡོད་ཡག་ མ་འོངས་པ་ཆགས་འགྱུར་གྱི་འགྱུང་བ་བཞི་གའི་རྩོམ་གཞི་དེ་ཡིན་པ་རེད། དེ་འདྲ་འདྲ་
 པོ་ནམ་མཁའི་རྩལ། རམ་མཁའི་རྩལ་གྱི་རྩོམ་གཞི་བྱས་ནས་འགྱུང་བའི་རྩལ་དེ་གསལ་ཡོང་གི་ཡོད་ས་
 རེད། དེ་འདྲའི་ཐོག་ནས་འཇམ་བུ་སྦྱང་འདི་ཆགས་ཡོད་པ་རེད། མཐའ་མ་འཇམ་བུ་སྦྱང་འདི་ཕར་
 རྫོང་ནས་ཡོང་དུས་ཙམ་ནས་འགྱུང་བ་བཞི་པོ་སོ་སོ་སོ་སོའི་རྩལ་པ་དེ་ཕར་སྤྲོ་སྤྲོ་སྤྲོ་སྤྲོ་བྱས་མཐའ་

མ་དེ་ནམ་མཁའ་རྒྱལ་ཟེར་མཁའ་དེའི་སྐང་ལ་འགྲོ་གི་ཡོད་ས་རེད། དེ་འདྲ་འདྲ་པོའི་ནམ་མཁའ་རྒྱལ་
 དེ་ཡི་ཐོག་མ་དང་མཐའ་མའི་མཚམས་འདྲ་པོ་བཞག་དགོས་ཀྱི་ཡོད་ན་གང་འདྲ་ཞིག་བཞག་དགོས་ཀྱི་
 ཡོད་དམ་ཡག་པོ་མི་ཤེས། ད་རྒྱལ་དེ་ལས་གྲུབ་སྡོད་མཁའ་ཀྱི་རྒྱལ་རགས་པ་ཞིག་གི་དབང་དུ་བྱས་ན།
 མཐའ་མ་ནི་ཡོང་རྒྱ་རེད། ད་ལྟ་བཞི་བརྒྱ་པོའི་ནང་གསུངས་པ་ནང་བཞེན་བྱས་ནས་དངོས་པོའི་མཐའ་
 མ་ཡོང་རྒྱ་ཡོད་སྡོད་མཁའ། དངོས་པོ་གང་ཡིན་ན་ཡང་དངོས་པོའི་རིགས་ཤིག་ལ་མཐའ་མ་ཡོང་གི་
 ཡོད་པ་རེད་དེ། ཡིན་ན་ཡང་། ཐོག་མ་ཡོང་གི་ཡོད་པ་མ་རེད། ག་རེ་རེད་ཟེར་ལབ་ན་ཁོ་རྒྱ་དེ་དེའི་
 ཉེར་ལེན་གྱི་རྒྱ། དེ་ཡང་ཉེ་ལེན་གྱི་རྒྱ། དེ་ཡང་ཉེར་ལེན་གྱི་རྒྱ་ཟེར་བྱས་ནས་ཡར་དེད་ཡོང་ན། ཐོག་
 མ་བརྗེ་ཡག་མེད་པ་ཞིག་ལ་ཆེར་ཆགས་ཀྱི་ཡོད་ས་རེད། ད་ཐོག་མ་ཐོག་མ་དེ་ད་རྒྱའི་ང་རང་ཚོ་འཇམ་
 བུ་སྐྱེང་འདིའི་སྐང་ལ་ཡོད་བཅུད་པའི་ཕྱི་སྡོད་ཀྱི་རྗེས་ཡིན་ནའང་འདྲ་འདྲུག ནང་བཅུད་ཀྱི་སེམས་
 ཅན་གྱི་ལུས་ཀྱི་རྗེས་ཤིག་ཡིན་ན་ཡང་འདྲ་འདྲུག དེ་ལ་ཡར་མཐར་གཏུགས་ནས་ཡོང་དུས་ཙམ་ནས་
 ཐོག་མར་འཇམ་བུ་སྐྱེང་གི་རྩོམ་གཞི་བྱས་ཡོང་མཁའ་ཀྱི་ད་གིན་ནམ་མཁའ་རྒྱལ་ཕྱན་དེ་ལ་གཏུགས་
 ཡོང་གི་ཡོད་པ་རེད་པ། དེ་འདྲ་ཞིག་ལ་ཐུག་གི་ཡོད་པ་རེད་པ། དེ་འདྲས་ཀྱི་ཐོག་ནས་བསམ་སྒྲོ་བྱུང་
 བ་ཡིན་དུས་ཙམ་ནས་ཁོ་ཐོག་མ་མེད་པ་འདྲ་པོ་ཞིག་བཞད་ཡོང་གི་ཡོད་པ་རེད། གང་ལྟར་ཡང་སྤོང་
 རྒྱ་དང་འབྲས་བུའི་རྟེན་འབྲུང་གི་འགྲོ་སྐངས་དེ་འདྲ་ཞིག་ཡོད་པ་རེད། སྤ་ཞིང་སྤ་བ་ཤོད་ཐུབ་ཡག་
 ཞིང་ལ་ཁག་པོ་རེད།

ལས་འབྲས་ཀྱི་རྒྱལ་སྤ་ཞིང་སྤ་བ་ཐམས་ཅད་མཁའ་པ་ཁོ་འདི་མངོན་སུམ་གྱི་རྫོད་ལུལ་ཡིན་གསུངས་
 པ་ནང་བཞེན་བྱས་ཏེ་ཞིབ་ཚགས་པོའི་ཐོག་ནས་གཅིག་དང་གཉིས་ཀྱི་བཞད་ཐུབ་ཡག་དེ་ཞེད་པོ་ཅིག་
 ཁག་པོ་ཡིན་ས་རེད། རྫོང་པ་ཉིད་ཟེར་ལབ་ན་རིགས་པས་དཔོག་ཡག་ཅིག་ཡོང་གི་ཡོད་པ་རེད། ད་
 ལྟའི་འདི་ཚོའི་བྱས་དེ་ཏོག་ཙམ་ཁག་པོ་རེད་བཞག དེ་འདྲ་ཡིན་པ་ཡིན་དུས་ད་གང་ལྟར་ཡང་སྤོང་ཕན་
 གཞོད་ཡོད་སྡོད་མཁའ་བདེ་སྤུག་གི་ཚོར་བ་ཡོད་སྡོད་མཁའ། བདེ་སྤུག་གི་ཚོར་བ་སྤུག་ལག་ལ་འབྲལ་
 བ་ཡོད་སྡོད་མཁའ་ཀྱི་ནང་གི་ཤེས་པ། དེ་འདྲ་འདྲ་པོའི་ལུས་གང་ལ་བརྟེན་སའི་རྫོད་ཀྱི་བཀོད་པ། འདི་
 ཐམས་ཅད་རྒྱ་དང་འབྲས་བུའི་རྟེན་འབྲུང་གི་བྱིམས་འདྲ་པོ་ཁོའི་ནང་ལོགས་ནས་འདི་གས་ཏེ་འཕེལ་
 འགྲིབ་བྱེད་ཡག འདི་གས་ཏེ་སྤྱེ་འགག་བྱེད་ཡག་དེ་གས་ཏེ་ཡོང་གི་ཡོད་པ་རེད། རེད་པ། ད་རིགས་
 གཅིག་ད་ལྟ་ལབ་པ་ནང་བཞེན་བྱས་ནས་རང་གི་ངང་གིས་ཁོ་རང་རང་བཞེན་གྱིས་ཡོང་སྡོད་མཁའ་ཀྱི་
 རིགས་འདྲ་པོ་གཅིག་བྱས། ད་དེའི་ནང་ལོགས་ལ་བདེ་སྤུག་གི་རྫོང་བ་ཡོང་ཡག་དེ་ལ་སྤོང་བའི་རྒྱ་
 རྒྱུན་འདྲ་མི་འདྲའི་ཐོག་ནས་བདེ་སྤུག་ཡོང་ཡག་ཅིག་དེ་འདྲ་ཡིན་དུས་ང་རང་ཚོའི་དལ་འབྱོར་གྱི་ལུས་
 རྟེན་མ་འོངས་པ་ལ་ཡོང་ཡག་གི་དལ་འབྱོར་གྱི་ལུས་རྟེན་ང་རང་ཚོའི་མཐུན་པའི་རྒྱུན་བྱེད་མཁའ། བྱ་

བ་བཟང་པོ་རྒྱལ་ཡལ་ལ་མཐུན་པའི་རྒྱུན་བྱེད་མཁུན་གྱི་དལ་བ་དང་འཕྲོར་པའི་ལུས་ཉེན་འདི་བཟང་པོ་
 ཞིག་ཡིན་དུས་ཅ་ནས་རྒྱལ་ཡལ་གི་རྒྱ་ཡང་དེ་རེད། ཡང་ཁོ་རང་དང་མཐུན་པའི་རྒྱ་ཞིག་གི་ཐོག་ནས་
 རྒྱལ་དགོས་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། དེ་འདྲ་ཡིན་དུས་སྤྱིར་བཏང་འབྲས་བུ་བཟང་ངན་ག་མེ་ཡིན་ན་ཡང་དེའི་
 འགོས་དང་མཐུན་པ་ཞིག་གི་རྒྱ་བཟང་ངན་གྱི་ཐོག་ནས་ཡོང་དགོས་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། འབྲས་བུའི་ཚོས་
 རི་ཅོམ་གྱིས་དགོན་པ་ཡིན་པའི་ཚོད་ཀྱིས་དེའི་རྒྱ་དེ་ཡང་དགོན་པོ་ཆགས་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། དལ་འཕྲོར་
 གྱི་ལུས་ཉེན་བཟང་པོ་ཐོབ་ཡགས་ཀྱི་རྒྱ་དེ་གང་འདྲ་ཞིག་དགོས་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད་ཟེར་ལའང་པ་ཡིན་ན། ད་
 ལྟ་འདྲིར་གསུངས་པ་ནང་བཞིན་ཚུལ་བྲིམས་ནམ་པར་དག་པས་གཞི་བཟུང་། རྒྱུན་སོགས་ཀྱིས་གོགས་
 བྱས། རྫོན་ལམ་དེ་མ་མེད་པས་མཚམས་སྦྱོར་བ་གསུངས་ནས་དེ་འདྲའི་རྒྱ་ཚོགས་ཤིག་དགོས་ཀྱི་ཡོད་
 པ་རེད། མ་མཐའ་ཡིན་པས་མི་དགེ་བཅུ་རྣོད་གི་ཚུལ་བྲིམས་སྣ་མེ་ཚུན་ཆད་ནས་སྤུས་དག་པོ་ཡོད་
 བསྟེན་པ་དེ་འདྲ་ཞིག་གི་ཚུལ་བྲིམས་ཀྱི་གཞི་བཟུང་། དལ་བ་དང་འཕྲོར་པའི་ལུས་ཉེན་འདིའི་ལུས་
 རྫོབས་དང་ལྡན་པ་དང་། དེ་བཞིན་ཆེ་རིང་བ་ལ་སོགས་པ་དེ་འདྲའི་ཚོས་རྒྱལ་པ་ལ་མེད་དུ་མི་རུང་བའི་
 མཐུན་རྒྱུན་རྫོགས་བྱེད་ཀྱི་ལས་བཟང་པོ་མང་པོ་ཞིག་དགོས་ཀྱི་ཡོད་པ་ཡིན།

(ཕྱི་ལོ་ ༡༩༩༩ལོར་བཞུགས་སྐར་གཙུག་ལག་ཁང་དུ་སྤྱི་ནོར་ཡགོང་ས་ཡརྒྱལ་མགོན་ཆེན་པོ་མཚོག་གིས་ལམ་
 རིམ་བདེ་ལམ་གསུང་ཚོས་བཀའ་དྲིན་རྩལ། རྒྱ་སྤྱད་འཁོར་ལོ་ནང་བཞུགས་པའི་གསུང་ཚོས་དེ་ཉིད་བོད་ཀྱི་དཔེ་
 མཛོད་ཁང་གི་ལས་རིམ་ཆ་ཤས་ཁོངས་བཞུས་ཡོད་སྐྱོད་གྲགས་པ་བཞུན་དར་ནས་ཡིག་ཐོག་ཕབ་བལུས་གནང་
 ཞིང་། ཞིབ་བཅོས་དང་ཞུས་དག་ཐོན་ཟུར་སྤྱོད་རྫོང་བཟང་བཞུན་འཛིན་ལགས་ནས་གནང་། གོང་གསལ་གསུང་
 རྣམས་བདེ་ལམ་དེ་ཉིད་ནས་ཟུར་འདོན་ཞུས་པ་ཡིན།)

འོད། (LIGHT)

ངག་དབང་རྣམ་ཐུལ།

འོད་ནི་རྒྱས་ལུགས་ཀྱི་རིགས་གཅིག་ཡིན། དེས་རང་ཉིད་གང་ལས་འཕྲོ་བའི་དངོས་པོ་རྣམས་ང་ཚོར་མཐོང་བར་བྱེད་པ་ཡིན། ང་ཚོས་འོད་རང་གི་མིག་སྟེ་རང་བྱུང་ཁམས་ཀྱིས་མཁོ་སྤྲོད་བྱས་པའི་མཐོང་ཚུལ་ཡོད་ཀྱང་ (optical instrument) བརྒྱན་ནས་ཤེས་རྟོགས་བྱུང་བ་ཡིན། འོད་ཀྱི་རྒྱས་ལུགས་ལ་འབྲུང་ཁུངས་མང་པོ་ཡོད། དེའི་ནང་ནས་ཁ་གསལ་རང་བྱུང་དང་གཞན་རྣམས་མེས་བཟོས་པ་ཡིན། ཉེ་མ་ནི་རང་བྱུང་གི་འོད་ཀྱི་འབྲུང་ཁུངས་གལ་ཆེ་ཤོས་དེ་ཡིན་ལ། གཞན་སློབ་དང་ས་སྐྱམ་གྱི་བཟུ་མར་ལྟ་བུ་ནི་མེས་བཟོས་པའི་འོད་ཀྱི་འབྲུང་ཁུངས་ཀྱི་དཔེ་མཚོན་རེད། ཐོགས་སྒྲིབ་ཅན་ (opaque) ཀྱི་དངོས་དཔེར་ན་མེ་ལོང་ཞིག་གི་ཁ་དངོས་ཀྱིས་འོད་ཚྲོག་གུ་བ་དོན་ (Laws of reflection of light) ལྟར་འོད་ཚུར་ཚྲོག་པར་བྱེད་ཅིང་། ཐོགས་སྒྲིབ་བྲལ་བའམ་དྲངས་གསལ་གྱི་དངོས་པོ་དཔེར་ན་དྲངས་ཤེལ་ (Lens) ཀྱིས་འོད་འཁྲུག་གུ་བ་དོན་ (Laws of refraction of light) ལྟར་འོད་འཁྲུག་པར་བྱེད་པ་ཡིན། འདིར་ང་ཚོས་མེ་ལོང་དང་དྲངས་ཤེལ་འདྲ་མིན་གྱིས་གཟུགས་བརྒྱན་འགྲུབ་ཚུལ་དང་། དེ་རྗེས་མཐོང་ཚུལ་ཡོད་ཀྱང་མིག་དང་། འཕྲ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ། རྒྱང་ཤེལ་བཅས་ཀྱི་ཐོག་བསྐབ་ཚུ་ཡིན།

རྒྱམ་དབྱིབས་མེ་ལོང་གིས་འོད་ཚུར་ཚྲོག་ཚུལ། (Reflection By Spherical Mirrors)

རྒྱམ་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞེས་པ་ནི། མེ་ལོང་གང་གི་འོད་ཚུར་ཚྲོག་པའི་དངོས་པོའི་ཤེལ་གྱི་རྒྱམ་དབྱིབས་ཀོང་ཅན་གྱི་ཆ་གསལ་གཅིག་ཡིན་པ་ལ་ཟེར། རྒྱམ་དབྱིབས་མེ་ལོང་ལ་དབྱེ་ན་གཉིས་ཡོད། ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ (Concave mirror) དང་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་ (Convex mirror) གཉིས་ཡིན།

༡) ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ནི། རྒྱམ་དབྱིབས་མེ་ལོང་གང་ཞིག་འོད་རང་གི་དངོས་ཀོང་ཅན་ (ཡང་ན་ནང་གུག་གི་དངོས་) རྣམ་ཚུར་ཚྲོག་པའི་བྱེད་ལས་ཅན་ལ་ཟེར། དཔེ་རིས་ ༡(༡) རང་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་བརྟན་ཡོད། དེའི་ནང་འོད་ཚུར་ཚྲོག་པའི་དངོས་ཀོང་ཅན་ལ་ A ཞེས་རྟུགས་བྱུབ་ཡོད། ཡང་དེའི་ནང་དངོས་གཞན་པ་གསེག་གད་ལྷང་དུ་མང་པོ་ཡོད་པར་ B ཞེས་

རྟུགས་རྒྱབ་པ་དེ་ནི་འོད་ཚུར་མི་ལྡོག་པའི་ངོས་ཡིན། སྤྱར་མ་ཞིག་གི་ནང་ངོས་འོད་འཚོར་བ་དེ་
ནི་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་དཔེ་མཚོན་ཞིག་རེད།

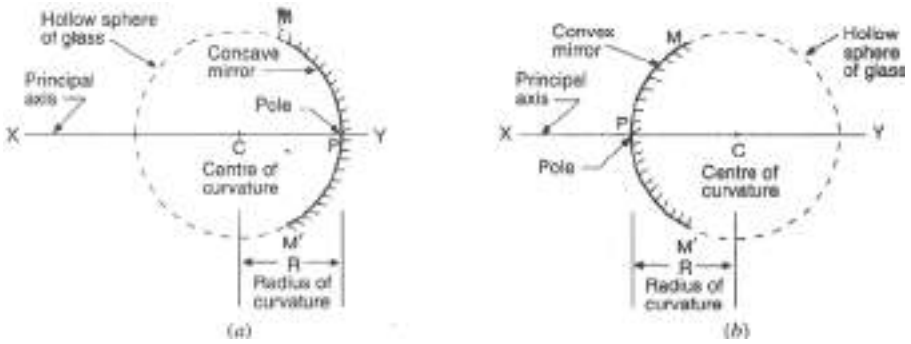


(དཔེ་རིས་ ༡ བྱེ་ལྷན་) ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་། (པ) འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་།

༡) འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་ནི། ལྷུ་མ་དབྱིབས་མེ་ལོང་གང་ཞིག་འོད་རང་གི་ངོས་འབྲུར་ཅན་(ཡང་
ན་ལྡེར་འབྲུར་པའི་ངོས་)ནས་ཚུར་ལྡོག་པའི་བྱེད་ལས་ཅན་ལ་ཟེར། དཔེ་རིས་ ༡ (པ)ནང་
འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་བརྟན་ཡོད། དེའི་ནང་འོད་ཚུར་ལྡོག་པའི་ངོས་འབྲུར་ཅན་ལ་ B
ཞེས་རྟུགས་རྒྱབ་ཡོད། ཡང་དེའི་ནང་ངོས་གཞན་པ་གསེག་གད་ཐུང་དུ་མང་པོ་ཡོད་པར་ A
ཞེས་རྟུགས་རྒྱབ་པ་དེ་ནི་འོད་ཚུར་མི་ལྡོག་པའི་ངོས་ཡིན། སྤྱར་མ་ཞིག་གི་རྒྱབ་ངོས་འོད་འཚོར་
བ་དེ་ནི་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་དཔེ་མཚོན་ཞིག་རེད། ལྷུ་མ་དབྱིབས་མེ་ལོང་(ཀོང་དབྱིབས་
སམ་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་) ནི་འོད་ཚུར་ལྡོག་པའི་བྱེད་ལས་ཅན་ཞིག་ཡིན།

ལྷུ་མ་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་གྲུག་ཆའི་ལྡེ་གནས་དང་། དེའི་ཚངས་ཕྱེད། ལྡེ་དང་། ལྡེ་ཐིག་གཞི་བོ། (Centre of Curvature, Radius of Curvature, Pole and Principal Axis of a Spherical Mirror)

མེ་ལོང་རང་ཉིད་གང་གི་ཆ་ཤས་སུ་གནས་པའི་ལྷུ་མ་དབྱིབས་ཀོང་ཅན་དེའི་དཀྱིལ་གནས་ལ་ལྷུ་མ་དབྱིབས་
མེ་ལོང་གི་གྲུག་ཆའི་ལྡེ་གནས་ཟེར། མེ་ལོང་ཞིག་གི་གྲུག་ཆའི་ལྡེ་གནས་ཡི་གེ་ C ཡིས་མཚོན། དཔེ་
རིས་ ༡(ཀ)ནང་ C ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་གྲུག་ཆའི་ལྡེ་གནས་དང་། དཔེ་རིས་ ༡(པ)ནང་
C འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་གྲུག་ཆའི་ལྡེ་གནས་ཡིན། ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་གྲུག་ཆའི་ལྡེ་
གནས་རང་གི་མདུན་ལ་ཡོད་པ་དང་། འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་གྲུག་ཆའི་ལྡེ་གནས་རང་གི་རྒྱབ་
ལ་ཡོད་པ་མཐུན་དགོས།



(དཔེ་རིས་ ༡ : ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་དང་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་རང་མོའི་ཤེལ་གྱི་ལྷུ་མ་དབྱིབས་ཀོང་ཅན་གྱི་
 ཆ་གས་ཡིན་པ་བརྟན་པ་)

ལྷུ་མ་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་གྲུག་ཆའི་ཚངས་སྤྱད་ནི། མེ་ལོང་རང་ཉིད་གང་གི་ཆ་གས་སུ་གནས་པའི་ལྷུ་མ་
 དབྱིབས་ཀོང་ཅན་དེའི་ཚངས་སྤྱད་ལ་གོ་བ་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༡(༧)ནང་ CP བར་གྱི་རྒྱ་ཚང་ཆད་
 བྱི་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་གྲུག་ཆའི་ཚངས་སྤྱད་ཡིན་པ་དང་། ཡང་དཔེ་རིས་ ༡(༨)ནང་ CP
 བར་གྱི་རྒྱ་ཚང་ཆད་ནི་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་གྲུག་ཆའི་ཚངས་སྤྱད་ཡིན། མེ་ལོང་ཞིག་གི་གྲུག་ཆའི་
 ཚངས་སྤྱད་ཡི་གེ་ R ཡིས་མཚོན།

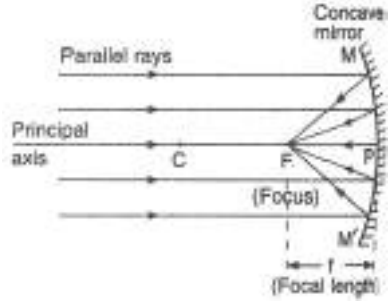
ལྷུ་མ་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་དཀྱིལ་ལ་དེའི་སྒྲེ་ཟེར། ཚོག་གཞན་ཐོག་ནས་བརྗོད་ན། ལྷུ་མ་དབྱིབས་
 མེ་ལོང་གི་དབྱུས་ཀྱི་གནས་ལ་དེའི་སྒྲེ་ཟེར། དཔེ་རིས་ ༡(༧) ནང་ P ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་
 སྒྲེ་དང་། དཔེ་རིས་ ༡(༨)ནང་ P འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་སྒྲེ་རེད།

ལྷུ་མ་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་གྲུག་ཆའི་ལྷེ་གནས་དང་སྒྲེ་གཉིས་བརྒྱད་ནས་བརྒྱུད་པའི་དྲང་ཐིག་ལ་དེའི་
 ལྷེ་ཐིག་གཙོ་བོ་ཟེར། དཔེ་རིས་ ༡(༧)ནང་ C ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་གྲུག་ཆའི་ལྷེ་གནས་དང་།
 P ཀོང་མེའི་སྒྲེ་ཡིན་པར་བརྟེན་དེ་གཉིས་བརྒྱད་ནས་བརྒྱུད་པའི་དྲང་ཐིག་ XY ཀོང་མེ་དེའི་ལྷེ་ཐིག་
 གཙོ་བོ་ཡིན། དེ་མཚུངས་དཔེ་རིས་ ༡(༨)ནང་དྲང་ཐིག་ XY འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་ལྷེ་
 ཐིག་གཙོ་བོ་ཡིན་པ་རེད།

མེ་ལོང་ཞིག་གི་ཆ་གས་གང་ནས་འོད་དངོས་སུ་ཚུར་ལྡོག་པ་ལ་མེ་ལོང་གི་ཁ་སྒྲོ་ (aperture) ཟེར།
 དཔེ་རིས་ ༡ ནང་ MM' བར་གྱི་རྒྱ་ཚང་ཆད་མེ་ལོང་གི་ཁ་སྒྲོ་ཡིན་པ་རེད། མེ་ལོང་ཞིག་གི་ཁ་
 སྒྲོ་མེ་ལོང་གི་ཆེ་ཆུང་ཆད་གཞི་མཚོན་པ་ཡིན།

ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ལྗེ་བ་དང་འདུ་གནས་ཀྱི་རིང་ཚད།
 (Principal Focus and Focal Length of a Concave Mirror)

ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ལྗེ་བ་ནི། ཀོང་
 དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་ལྗེ་བྱིག་གཙོ་བོའི་སྤོང་གི་གནས་གང་
 ཞིག་འོད་ཟེར་ལྗེ་བྱིག་གི་ཉེ་འགྲིས་དང་དེ་ལ་ཐང་གཤིབ་
 བྱས་པ་རྣམས་མེ་ལོང་ལ་ཕྱོགས་ཏེ་ཚུར་ཚྲོག་ནས་གང་
 དུ་ཚེ་གཅིག་ཏུ་འདུ་བའི་གནས་ལ་ཟེར་བ་ཡིན། དཔེ་རིས་
 ༩ ལ་གཟིགས་དང་། དེ་ནང་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་
 MM' ལྗེང་འོད་ཟེར་ཐང་གཤིབ་བྱས་པ་མང་པོ་



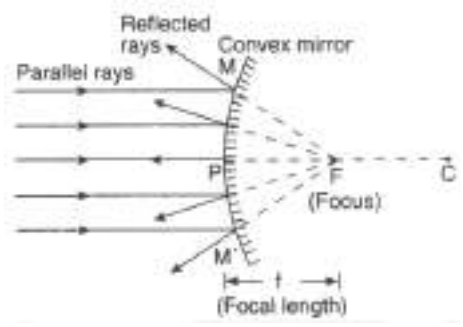
(དཔེ་རིས་ ༩)

ཕྱོགས་བཞིན་ཡོད། རི་མོ་དེ་ནང་གནས་ F ནི་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ལྗེ་བ་ཡིན། གང་
 ཡིན་ཟེར་ན་གནས་དེར་ཐང་གཤིབ་བྱས་པའི་འོད་ཟེར་ཐམས་ཅད་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ནས་ཚུར་ཚྲོག་
 རྗེས་ཚེ་གཅིག་ཏུ་འདུ་བ་ཡིན། དེ་ལྟར་ཚུར་ཚྲོག་པའི་འོད་ཟེར་ཐམས་ཅད་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་
 འདུ་གནས་ལྗེ་བ་(F) ནས་དངོས་སུ་བརྒྱུད་པ་ཡིན་པས་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ལ་འདུ་གནས་ངོ་མ་(real
 focus)ཞིག་ཡོད་པ་ཡིན། ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་རང་གི་མདུན་ཕྱོགས་ལ་ཡོད། ཀོང་
 དབྱིབས་མེ་ལོང་གིས་ཐང་གཤིབ་བྱས་པའི་འོད་ཟེར་རྣམས་གནས་ཚུགས་ཏུ་འདུ་བ་ཡིན་པས་དེ་ལ་
 གཅིག་འདུའི་མེ་ལོང་ཡང་ཟེར། ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ཀྱི་རིང་ཚད་ནི་མེ་ལོང་དེའི་སྤོང་
 དང་འདུ་གནས་ལྗེ་བ་བར་གྱི་རིང་ཚད་ལ་ཟེར། དཔེ་རིས་ ༩ པར་ P ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་སྤོང་
 དང་། F དེའི་འདུ་གནས་ལྗེ་བ་ཡིན། དེས་ན་ PF བར་གྱི་རྒྱུང་ཚད་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་
 གནས་ཀྱི་རིང་ཚད་ཡིན་པ་རེད། ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཡི་གེ་ f ཡིས་
 བརྟན་ཡོད།

འཕུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ལྗེ་བ་དང་འདུ་གནས་རིང་ཚད།
 (Principal Focus and Focal Length of a Convex Mirror)

འཕུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ལྗེ་བ་ནི། འཕུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་ལྗེ་བྱིག་གཙོ་བོའི་སྤོང་གི་
 གནས་གང་ཞིག་འོད་ཟེར་ཐོག་མར་ལྗེ་བྱིག་དང་ཐང་གཤིབ་བྱས་པ་རྣམས་མེ་ལོང་ལ་ཕྱོགས་ནས་ཚུར་
 ཚྲོག་རྗེས་གང་ནས་ཕྱོགས་གུར་འགྲུར་བ་ལྟར་སྤང་བ་ལ་ཟེར་བ་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༡༠ ནང་འཕུར་

དབྱིབས་མེ་ལོང་ MM ' རྗེང་ཐད་གཤིབ་བྱས་
 པའི་འོད་ཟེར་མང་པོ་འཕྲོ་བཞིན་ཡོད། འོད་ཟེར་
 རེ་རེ་ནས་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གིས་ཚུར་ལྡོག་
 པར་བྱེད་ཅིང་ཚུར་ལྡོག་བྱུང་བའི་འོད་ཟེར་
 རྣམས་མེ་ལོང་གི་དོས་ནས་སྟོགས་གྱུར་(སྟེར་
 རྩལ་འཕེལ་) དུ་འབྱུར་གྱི་ཡོད། ང་ཚོས་ཚུར་
 ལྡོག་བྱུང་བའི་འོད་ཟེར་ཡོད་ཚད་(ཚོག་ཅན་



(དཔེ་རིས་ ༤)

ཐིག་རིས་ཀྱིས་བརྟན་པ་ལྟར་) འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་རྒྱབ་སྟོགས་ལ་བཏང་ནས་དེ་རྣམས་གནས་
 F ལ་འདུ་བ་ལྟར་མངོན་པར་བྱེད་པ་ཡིན། དེར་བརྟེན་མེ་ལོང་གི་གཡོན་སྟོགས་ནས་ལྟ་མཁན་མི་
 ཞིག་ལ་ཚུར་ལྡོག་བྱུང་བའི་འོད་ཟེར་རྣམས་མེ་ལོང་གི་རྒྱབ་དོས་ཀྱི་གནས་ F དེ་རང་ནས་བསྐྱེད་
 པ་(ཡང་ན་གྱུར་བ་) ལྟར་སྣང་གི་ཡོད། གནས་ F ཞི་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ལྡེ་བ་
 ཡིན། ཚུར་ལྡོག་བྱུང་བའི་འོད་ཟེར་རྣམས་དོས་ཡོད་དུ་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་(F)བརྒྱད་
 རས་བསྐྱོད་པ་མིན། དེས་ན་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་ལ་བབ་མཚུངས་འདུ་གནས་(virtual
 focus) གཅིག་ཡོད་པ་མེམས་ལ་ངེས་དགོས། དོན་ངེས་དགོས་པ་གཞན་ཞིག་ཞི་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་
 ལོང་གི་འདུ་གནས་མེ་ལོང་གི་རྒྱབ་ལ་ཡོད་པ་ཡིན། འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་
 ཞི་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་སྟེ་ P རས་དེའི་འདུ་གནས་ལྡེ་བ་ F བར་ཡིན། དེ་ལྟར་དཔེ་རིས་ ༤
 རང་རིང་ཚད་ PF ཞི་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཡིན་པ་རེད།

ལྷུ་མ་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་གྲུག་ཆའི་ཚངས་སྟེན་དང་འདུ་གནས་རིང་ཚད་བར་གྱི་འབྲེལ་བ།
 (Relation between Radius of Curvature and Focal Length of a Spherical
 Mirror)

ལྷུ་མ་དབྱིབས་མེ་ལོང་(ཀོང་དབྱིབས་སམ་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་) ཞིག་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་རང་
 གི་གྲུག་ཆའི་ཚངས་སྟེན་གྱི་སྟེན་ཚད་དང་མཉམ་པ་ཡིན། གལ་སྲིད་ f ལྷུ་མ་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་
 འདུ་གནས་རིང་ཚད་དང་ R དེའི་གྲུག་ཆའི་ཚངས་སྟེན་ཡིན་ནེ།

$$f = \frac{R}{2}$$

གཟུགས་བརྒྱན་ལོ་མ་དང་བབ་མཚུངས་གཟུགས་བརྒྱན།

(Real Images and Virtual Images)

ཡོལ་བའི་སྤྲང་ལ་གྲུབ་ཐུབ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་ནམས་གཟུགས་བརྒྱན་ལོ་མ་ཡིན། གཟུགས་བརྒྱན་ལོ་མ་ཞིག་འོད་ཟེར་ཚུར་ཚྲོག་བྱུང་བ་(ཡང་ན་འཁྲོག་པ་) ནམས་ཕན་ཚུན་དངོས་སུ་བཅད་པ་(intersect)ལས་གྲུབ་པ་ཡིན། ཚྲོག་བརྒྱན་ཁང་གི་ཡོལ་བའི་སྤྲང་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་ནམས་གཟུགས་བརྒྱན་ལོ་མ་ཡིན། ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ལས་བརྒྱལ་བའི་གནས་ཤིག་ལ་དངོས་པོ་ཞིག་འཛོག་ཆེ་གཟུགས་བརྒྱན་ལོ་མ་གྲུབ་པ་ཡིན།

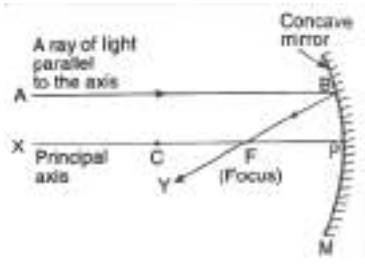
གཟུགས་བརྒྱན་གང་ཞིག་མེ་ལོང་(ཡང་ན་དྲངས་ཤེལ་) ནང་བཞུས་པ་གཅིག་ཤུས་མཐོང་ཞིང། འོན་ཀྱང་ཡོལ་བའི་སྤྲང་སྤོན་མེ་གྲུབ་པ་ནམས་ལ་བབ་མཚུངས་གཟུགས་བརྒྱན་ཟེར། བབ་མཚུངས་གཟུགས་བརྒྱན་ནི་ཚུར་ཚྲོག་བྱུང་བའི་(ཡང་ན་འཁྲོག་པའི་) འོད་ཟེར་ནམས་ཀྱི་ཁ་སྤྲོད་མེ་ལོང་གི་རྒྱབ་སྤྲོགས་ལ་ཉེན་འཆར་དུ་བཏང་བ་ན་ཕན་ཚུན་བཅད་པའི་སྤང་ཚུལ་ལས་གྲུབ་པ་ཡིན། མེ་ལོང་དཀྱུས་མ་ཞིག་ནང་བཞུས་ཆེ་ང་ཆོའི་དོ་གཏོང་གི་གཟུགས་བརྒྱན་ནི་བབ་མཚུངས་ཀྱི་གཟུགས་བརྒྱན་ཞིག་ཟེར། ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་དང་དེའི་སྤྲེ་བར་གྱི་གནས་གང་རུང་ཞིག་ཏུ་དངོས་པོ་ཞིག་འཛོག་སྐབས་བབ་མཚུངས་གཟུགས་བརྒྱན་འགྲུབ་པ་ཡིན།

ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གིས་གཟུགས་བརྒྱན་གྲུབ་པའི་ལམ་ལུགས།

(Rules of Obtaining Images formed by Concave Mirrors)

ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་མདུན་དུ་དངོས་པོ་ཞིག་འཛོག་ཆེ་དེའི་གཟུགས་བརྒྱན་གྲུབ་པ་ཡིན་ལ། གཟུགས་བརྒྱན་དེ་ཡང་ཉུང་མཐར་ཚུར་ཚྲོག་བྱུང་བའི་འོད་ཟེར་གཉིས་ཅམ་ཕན་ཚུན་བཅད་པའི་(ཡང་ན་བཅད་པ་ལྟར་སྤང་བ་) གནས་དེར་གྲུབ་པ་ཡིན། ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་གནས་བབ་འཚོལ་བའི་དོན་དུ་ང་ཚོས་(དངོས་པོ་ནས་འགོ་བཙུགས་པའི་) འོད་ཀྱི་འཕྲོ་ཐིག་དེ་གཉིས་པོ་གང་གི་མེ་ལོང་ནས་ཚུར་ཚྲོག་པའི་ལམ་དག་ང་ཚོར་རྒྱས་མངའ་ཡོད་པ་དང་ལས་སྤོང་པོར་མེ་ལོང་འགྲུབ་པ་རང་བཞིན་སྤྲོད་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། རྒྱན་ལྡན་དུ་གཤམ་གསལ་འོད་ཀྱི་འཕྲོ་ཐིག་དག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་ནམས་འཚོལ་ཆེད་ཤེད་སྤྲོད་བྱེད་པ་ཡིན། ང་ཚོས་དེ་དག་ལ་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གིས་གཟུགས་བརྒྱན་འགྲུབ་པའི་ལམ་ལུགས་ཞེས་བརྗོད་ཆོག།

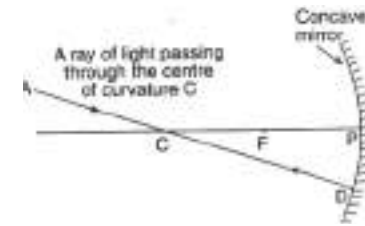
ལམ་ལུགས། ༡ འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་ལྷོ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐང་གཤིབ་བྱས་པ་ཞིག་མེ་ལོང་ནས་ཚུར་ལྷོག་རྗེས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ལྷོ་བ་བརྒྱད་ནས་བསྐྱོད་པ་ཡིན། འདི་དཔེ་རིས་ ༥ རང་བཟུང་ཡོད། འདིར་ང་ཚོར་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ M ཞིག་ཡོད་པ་དང། དེའི་ལྷོ་ཐིག་གཙོ་བོ་ནི་ XP ནེད། དེའི་གྲུག་



(དཔེ་རིས་ ༥)

ཚའི་ལྷོ་གནས་ C དང་འདུ་གནས་ F ཡིན་པ་རེད། འོད་ཟེར་ AB མེ་ལོང་གི་ལྷོ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐང་གཤིབ་བྱས་པ་ཞིག་མེ་ལོང་གི་ B གནས་ལ་ཕྱོགས་ནས་ཚུར་ལྷོག་རྗེས་རང་ལམ་བརྒྱུར་ནས་འདུ་གནས་ F བརྒྱད་ BY ཐིག་གི་ཕྱོགས་སུ་བསྐྱོད་པ་ཡིན།

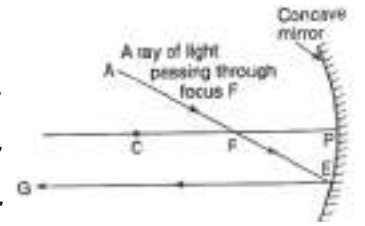
ལམ་ལུགས། ༡ འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་གྲུག་ཚའི་ལྷོ་གནས་བརྒྱད་ནས་བསྐྱོད་པ་ཞིག་རང་ལམ་དེ་རང་ཐོག་ཚུར་ལྷོག་པ་ཡིན། (གང་ཡིན་ཟེར་ན་དེས་མེ་ལོང་ལ་རྒྱན་ལྡན་ནམ་ཡང་ན་ཐང་ཚུགས་སུ་ཕྱོགས་པ་ཡིན།) འདི་དཔེ་རིས་ ༦ རང་བཟུང་ཡོད། འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ AD ཞིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་གྲུག་ཚའི་



(དཔེ་རིས་ ༦)

ལྷོ་གནས་ C བརྒྱད་བསྐྱོད་ནས་མེ་ལོང་གི་གནས་ D ལ་རྒྱན་ལྡན་དུ་ (ཡང་ན་ཐང་ཚུགས་སུ་) ཕྱོགས་རྗེས་རང་ལམ་ DA དེ་རང་ཐོག་ཚུར་ལྷོག་པ་ཡིན། ང་ཚོས་ཐིག་ AD ཡི་སྟེང་དུ་མདའ་མགོ་ཁ་ལྷོག་ཕྱོགས་ལ་བརྒྱན་པ་གཉིས་བྲིས་ཡོད། མདའ་ཁ་གཡོན་ནས་གཡམས་ལ་བརྒྱན་པས་འཕྲོ་འོད་ཀྱི་ཁ་ཕྱོགས་མཚོན་པ་དང་། གཡམས་ནས་གཡོན་དུ་བརྒྱན་པས་ཚུར་ལྷོག་བྱས་པའི་འོད་ཟེར་གྱི་བསྐྱོད་ཕྱོགས་མཚོན་པ་ཡིན།

ལམ་ལུགས། ༡ འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་བརྒྱད་ནས་བསྐྱོད་པ་ཞིག་ཚུར་ལྷོག་རྗེས་ལྷོ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐང་གཤིབ་ཏུ་འགྱུར་པ་ཡིན། འདི་ལམ་ལུགས་ཀྱི་དང་ལྷོག་ཕྱོགས་ཏག་ཏག་ཡིན། འདི་རི་མོ་ ༧ རང་བཟུང་ཡོད། འདིར་ཕར་ཕྱོགས་པའི་འོད་ཟེར་AE ཞིག་



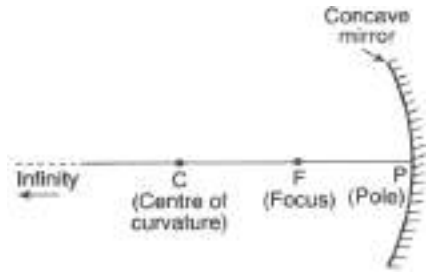
(དཔེ་རིས་ ༧)

ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ F བརྒྱད་ནས་ཤེལ་སྒྲིའི་ E གནས་ལ་ཕྱོགས་རྗེས་ཚུར་ལྷོག་པ་ཡིན། དེ་རྗེས་རང་ཉིད་ལྷོ་ཐིག་དང་ཐང་གཤིབ་ཏུ་གྱུར་ནས་ EG ཐིག་ཕྱོགས་སུ་བསྐྱོད་པ་ཡིན།

ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གིས་གཟུགས་བརྒྱན་འདྲ་མིན་གྲུབ་ཚུལ།

(Formation of Different Types of Images by a Concave Mirror)

ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གིས་གཟུགས་བརྒྱན་འདྲ་
 མིན་གྲུབ་ཚུལ་ནི་མེ་ལོང་རང་གི་མདུན་ལ་ཡོད་པའི་
 དངོས་པོའི་སྔོན་གནས་ལ་རག་ལས་པ་ཡིན། ང་ཚོས་
 དངོས་པོ་ཞིག་གི་གཟུགས་བརྒྱན་འདྲ་མིན་འགྲུབ་ཚུལ་
 དེ་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ནས་སྔོན་གནས་(ཡང་ན་
 རྒྱང་ཚད་) འདྲ་མིན་ནང་འཛོག་དགོས་པ་ཡིན།
 དཔེར་ན། ང་ཚོས་དངོས་པོ་ཞིག་མེ་

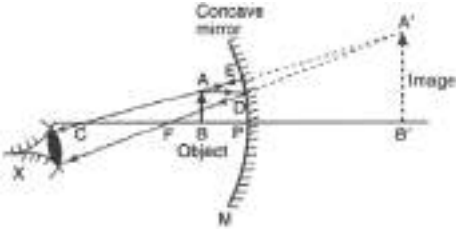


(དཔེ་རིས་ ༤)

- ༡) མེ་ལོང་གི་སྤྲོ་(P) དང་འདྲུ་གནས་(F) བར་ལ། (དཔེ་རིས་ ༤ ལ་གཟིགས།)
- ༢) འདྲུ་གནས་(F) ལ།
- ༣) འདྲུ་གནས་(F) དང་གྲག་ཚའི་སྤྲོ་གནས་(C) བར་ལ།
- ༤) གྲག་ཚའི་སྤྲོ་གནས་(C) ལ།
- ༥) གྲག་ཚའི་སྤྲོ་གནས་(C) ལས་བརྒྱལ་བའི་ས་དང་།
- ༦) མཐའ་མེད་ཅེས་པའི་ས་ཐག་རྒྱང་ལོར་བཞག་ཚོག་(རྒྱང་ཚད་འདི་དཔེ་རིས་ནང་སྟོན་མི་ཐུབ།)

ང་ཚོས་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གིས་དངོས་པོའི་སྔོན་གནས་དུག་པོ་ནམས་ཀྱི་གཟུགས་བརྒྱན་གྲུབ་ཚུལ་
 སྟོན་ཚེད་འོད་འཕྲོའི་བཟོ་རིས་འགོད་རྒྱ་ཡིན། ང་ཚོས་དངོས་པོའི་སྔོན་གནས་དུག་པོ་ཚང་མ་རེ་རེ་
 བཞག་བརྒྱུ་ཡིན།

གནས་ལྟགས། ༡ དངོས་པོ་ཞིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་སྤྲོ་དང་འདྲུ་གནས་བར་བཞག་ནས་
 རྒྱང་བརྒྱན་གྲུབ་པ། (དངོས་པོ་ P དང་ F བར།)



(དཔེ་རིས་ ༧)

དཔེ་རིས་ ༧ ནང་ང་ཚོར་དངོས་པོ་ AB ཞིག་
 ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་སྤྲོ་(P)དང་འདྲུ་གནས་
 (F)བར་དུ་བཞག་ཡོད། མོ་དོན་དངོས་པོ་ཀོང་
 དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདྲུ་གནས་ཀྱི་ནང་ཚུན་དུ་ཡོད།
 གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་སྔོན་བབ་དང་ངོ་བོ་འཚོལ་བ་

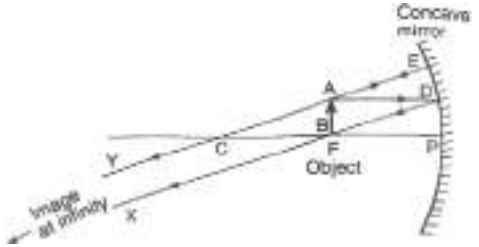
ལ་ང་ཚོས་ཐོག་མར་ A གནས་ནས་འགོ་བརྒྱུགས་ཏེ་ལྷེ་ཐིག་དང་ཐང་ག་ཡིབ་བྱེད་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་
ཐིག་ AD ཞིག་འབྲི་བ་ཡིན། (དཔེ་རིས་ ༧) འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་འདི་ཉིད་ D གནས་ནས་ཚུར་
ལྷོག་ལྷེ་འདུ་གནས་ F བརྒྱུད་བརྒྱུད་པ་ཡིན། ཡང་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ AE ཞེས་གཉིས་པ་གྲུག་
ཚའི་ལྷེ་གནས་ C བརྒྱུད་པ་ཞིག་མེ་ལོང་གི་གནས་ E ལ་རྒྱུན་ལྡན་དུ་(ཡང་ན་ཐང་ཚུགས་སུ་) ཐོགས་
རྗེས་ལམ་དེ་རང་ཐོག་ཚུར་ལྷོག་པ་ཡིན།

ད་ཚུར་ལྷོག་བྱུང་བའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ DF དང་ EC གཉིས་ཁ་སྤྲོགས་གྲུར་བའི་འོད་
ཟེར་ཡིན་པས་ཕན་ཚུན་མི་གཅོད་པ་ཡིན། འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་དེ་གཉིས་(ཚོག་བཅས་ཐིག་གིས་བརྟན་
པ་ལྟར་) རྒྱབ་སྤྲོགས་སུ་བཏང་ཞིང་། དེ་ལྟར་བྱས་པས་འཕྲོ་ཐིག་དེ་གཉིས་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་
རྒྱབ་དུ་གནས་ A' ལ་ཕན་ཚུན་གཅོད་པ་ལྟར་སྤང་བ་ཡིན། དེ་ལྟར་ A' དངོས་པོའི་གནས་ A
ཡི་བབ་མཚུངས་གཟུགས་བརྟན་ཡིན། དངོས་པོ་དེའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་བཟོ་དབྱིབས་ཆ་ཚང་འཛོལ་
སྤང་ང་ཚོས་གནས་ A' གནས་ལྷེ་ཐིག་དང་ཐང་ཚུགས་སུ་འགོ་བའི་ཐིག་ A' B' འབྲི་བ་ཡིན། དེས་
ན་ A' B' ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གིས་གྲུབ་པའི་དངོས་པོ་ AB ཡི་གཟུགས་བརྟན་ཡིན་པ་རེད།
གནས་ X ལ་ཡོད་པའི་མིག་གཅིག་གིས་ཚུར་ལྷོག་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ནམས་མེ་ལོང་གི་རྒྱབ་ངོས་
ལ་ཡོད་པའི་གནས་ A' B' གནས་བྱུང་བ་ལྟར་སྤང་བ་ཡིན། ཚུར་ལྷོག་བྱུང་བའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་
ནམས་དངོས་ཡོད་ཐོག་ཕན་ཚུན་བཅད་པ་མེད་པས་གཟུགས་བརྟན་ A' B' བབ་མཚུངས་གཟུགས་
བརྟན་ཞིག་རེད། དཔེ་རིས་ ༧ ནང་གཟུགས་བརྟན་དེའི་གཞིགས་དངོས་པོ་དང་འདྲ་བར་(གཉིས་
ཚར་གྱི་མདའ་མགོ་སྤང་སྤྲོགས་ལ་ཡོད་པ་) གཅིག་པར་ཁ་ཡར་ལ་བརྟམས་ཡོད། དེས་ན་དེ་མི་གཟུགས་
བརྟན་འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ་ཞིག་ཡིན། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་དངོས་པོ་ AB དང་དེའི་གཟུགས་བརྟན་
A' B' གཉིས་ཀྱི་ཆེ་ཚུང་ཚད་གཞི་བརྒྱར་ན་གཟུགས་བརྟན་གྱི་ཚད་གཞི་དངོས་པོའི་ཚད་གཞི་ལས་
ཆེ་བར་མངོན་པ་ཡིན། དེས་ན་གཟུགས་བརྟན་དེ་ཉིད་གཟུགས་ཚད་ཆེར་གྱུར་རམ་ཆེར་བརྟམས་ཅན་
ཞིག་ཡིན་པ་རེད། ཤོང་གསལ་བའི་སྤྲོང་ལས་ང་ཚོས་མཇུག་བརྗོད་སུ་བྱུང་བའི་གནད་དོན་ནི། དངོས་
པོ་ཞིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་སྤེལ་(P) དང་འདུ་གནས་(F) བར་བཞག་ཆོ་དེའི་གཟུགས་བརྟན་
གྲུབ་པ་ནི།

- ༡) མེ་ལོང་གི་རྒྱབ་ངོས་ལ་ཡོད།
- ༢) བབ་མཚུངས་དང་འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ་དང་།
- ༣) དངོས་པོ་ལས་གཟུགས་ཚད་ཆེ་བ་(ཡང་ན་ཆེར་གྱུར་) དེ་ཡིན།

འདིས་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་ཁ་སྐྱ་གཞན་བའི་མེ་ལོང་གི་ཚུ་ལ་དུ་བེད་སྦྱོད་བྱེད་པའི་རྒྱ་མཚན་འགྲེལ་
བརྗོད་བྱེད་པ་ཡིན། ང་ཚོས་རང་གི་ངོ་གདོང་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་ཉེ་འགྲམ་དུ་འབྲེར་ཆེ་ (དེ་
ལས་ངོ་གདོང་འདུ་གནས་ཀྱི་ནང་ཚུན་ལ་གནས་པ་) ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་དེས་ངོ་གདོང་གི་གཟུགས་
བརྒྱན་ཆེར་གྱུར་(ཆེན་པོ་) དང་འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ་གིས་གྲུབ་པ་ཡིན། ཀོང་གེལ་ནང་ངོ་གདོང་གི་
གཟུགས་བརྒྱན་ཆེན་པོ་ཞིག་སྐྱང་བས་ཁ་སྐྱ་གཙང་མར་གཞན་རྒྱ་ལས་སྐྱ་པོར་འགྱུར་བ་ཡིན། དེ་ལྟར་
ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་ཁ་སྐྱ་གཞན་བའི་ལས་དོན་ལ་སྦྱོད་པའི་སྐབས་སུ་རང་གི་ངོ་གདོང་ཀོང་དབྱིབས་
མེ་ལོང་གི་ཉེ་འགྲམ་དུ་འབྲེར་དགོས་པ་ཡིན།

གནས་ལུགས། ༡ དངོས་པོ་ཞིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་འདུ་གནས་ལ་འཛོག་ན། (དངོས་
པོ་ F གནས་ལ) ཞེས་པའི་ཞེས་པ་ཡིན།



དཔེ་རིས་ ༡༠ ནང་དངོས་པོ་ AB ཀོང་
དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ (F) ལ་བཞག་
ཡོད། དེ་ནས་ཐད་གཤིབ་བྱེད་པའི་འོད་ཟེར་
འཕྲོ་ཐོག་ AD (དངོས་པོའི་ཚེ་མོ་ནས་བསྐྱེད་
པ་) ཞིག་ D གནས་ནས་ཚུར་ཕྱོག་
ནས་འདུ་གནས་ F བར་བརྒྱུད་ནས་བསྐྱེད་ཅིང་

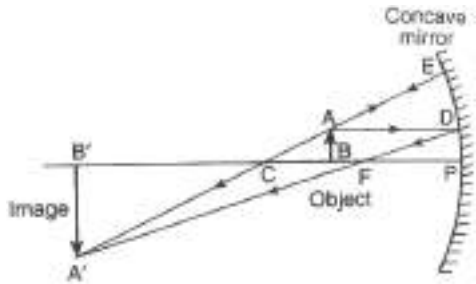
(དཔེ་རིས་ ༡༠)

ང་ཚོར་ཚུར་ཕྱོག་པའི་འོད་ཟེར་ DX ལྟར་བ་ཡིན། ཡང་གྲག་ཆའི་ལྟེ་གནས་ C བརྒྱུད་པའི་འོད་
ཟེར་གཉིས་པ་ AE ' ཞིག་རང་ལམ་དེ་རང་ཐོག་ཚུར་ཕྱོག་པ་ཡིན། ང་ཚོས་ཚུར་ཕྱོག་པའི་འོད་ཟེར་
DX དང་ EY གཉིས་པ་ཚུན་ཐད་གཤིབ་བྱས་པ་ཡིན་པ་མངོན་གྲུབ། འོད་ཟེར་དེ་གཉིས་པ་ཐག་
རྒྱུད་པོ་ མཐའ་མེད་' གྱི་སར་པ་ཚུན་བཅད་ནས་གཟུགས་བརྒྱན་འགྲུབ་པ་ཡིན། གཟུགས་
བརྒྱན་མཐའ་མེད་ཀྱི་སར་གྲུབ་པ་ཡིན་པས་ང་ཚོའི་བཞེ་རིས་ནང་བརྒྱན་མི་ཐུབ། བཞེ་སྐྱོང་འདི་ལས་
མཐུག་བསྐྱོམས་བྱུང་བའི་གནད་དོན་ནི། ང་ཚོས་དངོས་པོ་ཞིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་
ལ་འཛོག་པ་ན་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་ནི།

- ༡) མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་ལ་ཡིན་པ་དང་།
- ༢) གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་མ་དང་མགོ་རྟོང་ལོག་པ་ཡིན་པ།
- ༣) གཟུགས་ཚད་ཉ་ཅང་གིས་ཆེར་བརྗོད་(ཡང་ན་ཆེར་གྱུར་) ཞིག་ཡིན།

གནས་ལུགས་ ༡ དངོས་པོ་ཞིག་འདུ་གནས་དང་གྲག་ཚའི་ལྗོངས་གནས་བར་འཇོག་ན། (དངོས་པོ་ F དང་ C བར་)

དཔེ་རིས་ ༡༡ རང་དངོས་པོ་ AB ཞིག་
 ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ F དང་
 གྲག་ཚའི་ལྗོངས་གནས་ C བར་ལ་བཞག་ཡོད།
 དེ་ནས་ལྗོངས་ཐིག་དང་ཐད་གཉིབ་བྱས་ནས་ལོད་
 པའི་འོད་ཟེར་ AD ཞིག་ D གནས་



(དཔེ་རིས་ ༡༡)

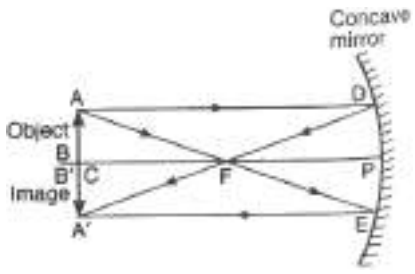
ནས་ཚུར་ཚྲོག་ནས་འདུ་གནས་ F བར་ཕྱུང་བསྐྱོད་པ་ཡིན། ཡང་གྲག་ཚའི་ལྗོངས་གནས་བར་ཕྱུང་པའི་འོད་
 ཟེར་ AE གཉིས་པ་ཞིག་མེ་ལོང་གི་ E གནས་ལ་ཕྱུན་ལྡན་དུ་ཕྱོགས་རྗེས་རང་ལམ་དེ་རང་ཐོག་
 ཚུར་ཚྲོག་པ་ཡིན། དེ་ལྟར་རང་ཚོར་ཚུར་ཚྲོག་པའི་འོད་ཟེར་འསྐྱོད་ཐིག་ DF དང་ EC མར་སྐྱོགས་
 སུ་རྗེ་འདུ་བྱེད་པ་གཉིས་བྱུང་བ་ཡིན། རང་ཚོས་འོད་ཟེར་འསྐྱོད་ཐིག་དེ་གཉིས་སུ་འབྲུད་འོག་སྐྱོགས་ལ་
 བརྒྱུད་པ་ཡིན་ན་དངོས་སུ་ A' གནས་ལ་རྗེ་འདུ་བ་ཡིན། དེ་ལྟར་གནས་ A' དངོས་པོ་ A
 ཡི་གཟུགས་བརྒྱན་ལོ་མ་ཡིན། གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་བཟོ་དབྱིབས་ཆ་ཚང་འཕྲོ་སྐྱོད་རང་ཚོས་ A' གནས་
 རས་འགོ་བརྒྱགས་ཏེ་ལྗོངས་ཐིག་དང་ཐད་ཚུགས་སུ་བསྐྱོད་པའི་ A'B' ཞིག་འབྲི་བ་ཡིན། དེ་ལྟར་
 A'B' དངོས་པོ་ AB ཡི་གཟུགས་བརྒྱན་ལོ་མ་ཡིན་པ་དང་། དེ་ཉིད་ཡོལ་བ་ཞིག་གི་སྤྱིང་དུ་
 འཆར་བྱུང་བ་ཡིན། དཔེ་མཚོན་དུ་རང་ཚོས་ཡང་ལྷ་མེ་འབར་སུས་ཤིག་དངོས་པོར་འབྲེར་བ་ཡིན་ན།
 དེའི་སྤྱིང་རས་ཀྱི་གཟུགས་བརྒྱན་རང་འཆར་མཚམས་ཀྱི་སྤྱིང་གནས་ལ་ཡོད་པའི་ཡོལ་བ་དཀར་པོའི་
 སྤྱིང་ལ་གྲུབ་པ་ལྟར་ཡིན། གལ་ཏེ་རང་ཚོས་གཟུགས་བརྒྱན་ A'B' ལ་བཞག་པ་ཡིན་ན། དེའི་
 བཟོ་དབྱིབས་ཀྱི་གཞིགས་འོག་སྤྱིང་ལ་གྱུར་བ་སྤེལ་དཔེ་མགོ་མེ་འོག་ལ་སྐྱོགས་པ་མངོན་པ་ཡིན། དེས་
 ར་རང་ཚོས་དེར་གཟུགས་བརྒྱན་མགོ་ཉིང་ལོག་པ་ཞེས་བརྗོད་པ་ཡིན། གཟུགས་བརྒྱན་དེའི་ཆེ་ཚུང་ཚད་
 གཞི་དངོས་པོ་ལས་ཆེ་བ་ཡོད། དེས་ན་གཟུགས་བརྒྱན་དེ་ནི་ཆེར་བརྟས་དང་མེ་ལོང་གི་གྲག་ཚའི་ལྗོངས་
 གནས་ལས་བརྒྱུད་པའི་གྲུབ་ཡོད་པ་ཡིན། གོང་གི་བཞག་སྤྱིང་ལས་རང་ཚོས་མཐུག་བརྗོད་མས་བྱུང་པའི་
 གནད་དོན་ནི། དངོས་པོ་ཞིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་(F)དང་། གྲག་ཚའི་ལྗོངས་
 (C) བར་འཇོག་ཆེ་གཟུགས་བརྒྱན་གྲུབ་པ་ནི།

- ༡) གྲག་ཚའི་ལྗོངས་གནས་ལས་བརྒྱུད་པའི་ཡོད་པ།
- ༢) གཟུགས་བརྒྱན་ལོ་མ་དང་མགོ་ཉིང་ལོག་པ།
- ༣) དངོས་པོ་ལས་ཆེ་བ་(ཆེར་བརྟས་)ཡིན་པ་རེད།

ང་ཚོས་གཟུགས་བརྒྱན་དོམ་ཞིག་ཏུ་མགོ་ཉིང་ལོག་པ་དང་། བབ་མཚུངས་གཟུགས་བརྒྱན་ཞིག་ཏུ་འདྲིང་ལངས་བྱེད་པ་ཞིག་ཡིན་པ་ཡིད་ནས་མ་བསྟེལ་པ་གནང་དགོས།

གནས་ལུགས། ༤ དངོས་པོ་ཞིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་གྲུག་ཚའི་ལྗོངས་ལ་འཛོག་ན། (དངོས་པོ་C གནས་ལ།)

དཔེ་རིས་ ༡༣ རང་དངོས་པོ་ AB ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་གྲུག་ཚའི་ལྗོངས་ C ལ་བཞག་ཡོད། ལྗོངས་གཙོ་བོ་དང་ཐང་གཞིབ་བྱས་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ AD ཞིག་མེ་ལོང་ནས་ཚུར་ཕྱོག་རྗེས་འདུ་གནས་ F བརྒྱད་བརྒྱུད་པ་ཡིན། ང་ཚོས་རྒྱན་ཐུན་དུ་བཀོལ་བའི་འོད་ཟེར་གཉིས་པ་ནི་གྲུག་ཚའི་ལྗོངས་ C བརྒྱད་ནས་བརྒྱུད་པ་དེ་ཡིན་



(དཔེ་རིས་ ༡༣)

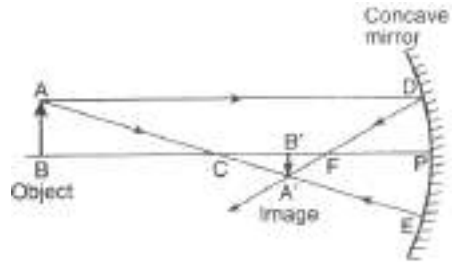
པ་རེད། འོན་ཀྱང་གནས་ལུགས་འདིར་དངོས་པོ་རང་གྲུག་ཚའི་ལྗོངས་ལ་བཞག་ཡོད་པས་ང་ཚོས་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་འདི་གཟུགས་བརྒྱན་འཚོལ་བར་བེད་སྤྱོད་གཏོང་མི་ཐུབ། འདིར་ང་ཚོས་གཟུགས་བརྒྱན་གྲུབ་པའི་ལམ་ལུགས་གསུམ་པ་རྟེན་ “འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་བརྒྱད་ནས་བརྒྱུད་པ་ཞིག་ཚུར་ཕྱོག་རྗེས་ལྗོངས་གཙོ་བོ་དང་ཐང་གཞིབ་ཏུ་འགྲུབ་པ་ཡིན།” ཞེས་པ་འདི་བཀོལ་རྒྱ་ཡིན། དེར་བརྟེན་ང་ཚོས་འདུ་གནས་ F བརྒྱད་ནས་བརྒྱུད་པའི་འོད་ཟེར་ AE ཞིག་དཔེ་མཚོན་དུ་འབྲེར་རྒྱ་ཡིན། དེས་མེ་ལོང་གི་གནས་ E ལ་ཕྲིགས་རྗེས་ EA' ཐིག་གི་ཕྱོགས་ལ་ལྗོངས་གཙོ་བོ་དང་ཐང་གཞིབ་ཀྱིས་ཕྱོག་པ་ཡིན།

ཚུར་ཕྱོག་བྱུང་བའི་འོད་ཟེར་ DA' དང་ EA' དག་གནས་ A' ལ་འཕྲད་པ་ཡིན། དེར་བརྟེན་ A' དངོས་པོའི་གནས་ A ཡི་གཟུགས་བརྒྱན་དོམ་ཡིན་པ་རེད། གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་བཟོ་དབྱིབས་ཚ་ཚང་འཐོབ་སྐྱད་ང་ཚོས་ལྗོངས་གཙོ་བོ་ནས་ཐང་ཚུགས་སུ་འགྲོ་བའི་རིམ་ A'B' འཕྲི་བ་ཡིན། དེས་ན་ A'B' དངོས་པོ་ AB ཡི་གཟུགས་བརྒྱན་དོམ་ཡིན་པ་རེད། (B དང་ B' གཉིས་གནས་གཅིག་རང་ཡིན་པ་ཐུགས་ངེས་དགོས།) གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་ཚང་གཞི་དངོས་པོ་དང་ཆེ་ཚུང་མཉམ་པ་དང་། དེ་ནི་དོམ་དང་། མགོ་ཉིང་ལོག་པ། དངོས་པོ་རང་འཛོག་ལུལ་གྲུག་ཚའི་ལྗོངས་དེར་བྱུང་ཡོད། བརྒྱ་སྐྱང་འདི་ལས་ང་ཚོས་མཇུག་བཟོ་མས་བྱུང་བའི་གནད་དོན་ནི། དངོས་པོ་ཞིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་གྲུག་ཚའི་ལྗོངས་(C)ལ་འཛོག་པ་ན་གཟུགས་བརྒྱན་གྲུབ་པ་ནི།

- ༡) གྲུག་ཚའི་ལྗེ་གནས་ (C) ལ་ཡོད།
- ༢) རོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་པ་ཡིན།
- ༣) དངོས་པོ་དང་ཆེ་ཆུང་ཚད་གཞི་མཉམ་པ་ཡིན།

གནས་ལུགས་ ༥ དངོས་པོ་ཞིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་གྲུག་ཚའི་ལྗེ་གནས་ནས་བརྒྱལ་བའི་ས་ལ་
འཛོག་ན། (དངོས་པོ་ C ལས་བརྒྱལ་བའི་གནས་ལ།)

དཔེ་རིས་ ༡༩ རྣང་དངོས་པོ་ AB ཀོང་དབྱིབས་
མེ་ལོང་གི་གྲུག་ཚའི་ལྗེ་གནས་ C ལས་བརྒྱལ་
བའི་གནས་ལ་བཞག་ཡོད། ལྗེ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་
ཐད་གཤིབ་བྱས་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ AD ཞིག་
མེ་ལོང་ནས་ཚུར་ཕྱོག་རྗེས་འདུ་གནས་ F བརྒྱད་
བརྐྱོད་པ་ཡིན། ཡང་གྲུག་ཚའི་ལྗེ་གནས་བརྒྱད་



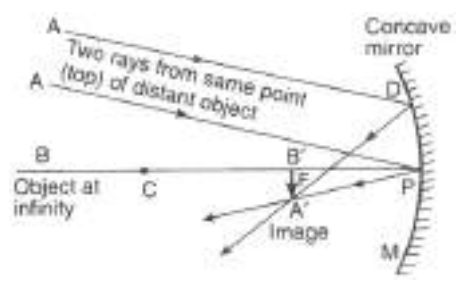
(དཔེ་རིས་ ༡༩)

ནས་བརྐྱོད་པའི་འོད་ཟེར་གཉིས་པ་ AE ཞིག་མེ་ལོང་གི་ E གནས་ལ་རྒྱན་ལྡན་དུ་ཕྱིགས་རྗེས་
རང་ལམ་དེ་རང་ཐོག་ཚུར་ཕྱོག་པ་ཡིན། ཚུར་ཕྱོག་པའི་འོད་ཟེར་གཉིས་ཀ་གནས་ A' ལ་ཕན་ཚུན་
གཙོད་པ་ཡིན། དེ་ལྟར་ A' དངོས་པོའི་གནས་ A ཡི་གཟུགས་བརྒྱན་རོ་མ་ཡིན་པ་རེད། གཟུགས་
བརྒྱན་གྱི་བཟོ་དབྱིབས་ཆ་ཚང་འཐོབ་སྲད་ང་ཚོས་ལྗེ་ཐིག་གཙོ་བོ་ནས་ཐད་ཚུགས་སུ་འགོ་བའི་
A'B' ཞིག་འབྲི་བ་ཡིན། དེ་ལྟར་ A'B' དངོས་པོ་ AB ཡི་གཟུགས་བརྒྱན་ཆ་ཚང་བ་དེ་
ཡིན། དཔེ་རིས་ ༡༩ རྣང་གཟུགས་བརྒྱན་ A'B' འདུ་གནས་(F) དང་གྲུག་ཚའི་ལྗེ་གནས་
(C) བར་ལ་གྲུབ་ཡོད་པ་གསལ་པོ་ཡོད། གཟུགས་བརྒྱན་ནི་རོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་གསལ་ཡོད་པ་
དང་། རང་གི་ཆེ་ཆུང་ཚད་གཞི་དངོས་པོ་ AB ལས་ཆུང་བ་ཡོད། དེས་ན་ང་ཚོས་དེར་ཚད་བྲི་བའི་
གཟུགས་བརྒྱན་ (diminished image) ཟེར། གོང་གི་བཞུགས་ལས་ང་ཚོས་མཇུག་བརྗོད་མས་བྱུང་
བའི་གནད་དོན་ནི། དངོས་པོ་ཞིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་གྲུག་ཚའི་ལྗེ་གནས་ (C) ལས་བརྒྱལ་བར་
འཛོག་ན་གཟུགས་བརྒྱན་གྲུབ་པ་ནི།

- ༡) འདུ་གནས་དང་གྲུག་ཚའི་ལྗེ་གནས་བར་ཡིན།
- ༢) རོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་ཡོད་པ་དང་།
- ༣) དངོས་པོ་ལས་ཚད་གཞི་ཆུང་བ་(ཡང་ན་ཚད་བྲི་) ཡོད།

གནས་ལུགས་ ༦ དངོས་པོ་མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་ལ་ཡོད་ན།

དངོས་པོ་ཞིག་མེ་ལོང་ནས་རྒྱང་ཚད་རིང་པོར་ཡོད་
ན་ང་ཚོས་དངོས་པོ་མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་ལ་འདུག་
ཅེས་བརྗོད་པ་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༡༧ རང་ང་ཚོར་
ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ M ཞིག་ཡོད། དཔེ་མཚོན་
དུ་དངོས་པོ་ (མདའ་མགོ་ཡར་བཟུང་པ་) ཞིག་
ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་མདུན་ནས་མཐའ་མེད་ཀྱི་



(དཔེ་རིས་ ༡༧)

གནས་ལ་བཞག་ཡོད། (དངོས་པོ་ཏ་ཅང་རྒྱང་

ཚད་རིང་པོར་ཡོད་པས་བཟོ་རིས་ནང་སྟོན་མི་ཐུབ།) རི་ལྟར་དཔེ་རིས་ ༡༧ རང་བཟུན་པ་ལྟར་
དངོས་པོ་ AB ཏ་ཅང་རྒྱང་ཚད་རིང་པོར་ཡོད་པས་དེའི་ཚེ་མོ་གནས་ A རས་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་
AD དང་ AP གཉིས་བྱུང་བ་ཕན་ཚུན་ཐད་གཉིབ་བྱས་ནས་ཡོད་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་དེ་དག་གླེ་
ཐིག་གཅོ་བོ་ནས་ཁྲུག་ཚད་(angle) རང་ཡོད་པ་ཡིན། ཐད་གཉིབ་བྱས་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་འདི་
གཉིས་ D དང་ P གནས་ནས་རྒྱུ་ལྡན་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ཀྱི་རིམ་ངོས་ (focal
plane) A' གནས་སུ་ཕན་ཚུན་གཅོད་པ་ཡིན། དེ་ལྟར་ A' རི་དངོས་པོའི་ཚེ་མོ་ A ཡི་གཟུགས་
བརྟན་ངོ་མ་ཡིན་པ་རེད། དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་བཟོ་དབྱིབས་ཚ་ཚང་འཕྲོ་བ་སྤང་ང་ཚོས་
A' གནས་ནས་ལྟེ་ཐིག་གཅོ་བོ་དང་ཐད་ཚུགས་སུ་འགྲོ་བའི་ A' B' ཞིག་འབྲི་བ་ཡིན། དེ་ལྟར་
A' B' མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་ལ་བཞག་པའི་དངོས་པོ་ AB ཡི་གཟུགས་བརྟན་ཡིན་པ་རེད། ང་
ཚོས་གཟུགས་བརྟན་ A' B' ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ (F) ལ་ལྷུབ་ཡོད་པ་ཤེས་པ་ཡིན།
གཟུགས་བརྟན་དེ་ཞི་ངོ་མ་དང་། མགོ་རྟོང་ལོག་པ། དངོས་པོ་ལས་ཚད་གཞི་ཏ་ཅང་རྒྱང་བའམ་ཆེས་
བྲི་བ་ཡོད་པ་ཡིན། ཀོང་གི་བགྲོ་སྐྱེང་ལས་ང་ཚོས་མཇུག་བརྗོད་མས་བྱེད་པ་ནི། དངོས་པོ་ཞིག་ཀོང་
དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་ནས་མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་ལ་འཛོག་ཆེ་གཟུགས་བརྟན་བྱུབ་པ་ནི།

- ༡) འདུ་གནས་ (F) ལ་ཡིན།
- ༢) ངོ་མ་དང་མགོ་རྟོང་ལོག་པ་དང་།

ག) དངོས་པོ་ལས་གཟུགས་ཚད་ཆེས་རྒྱུང་བ་ (ཡང་ན་ཚད་བྲི་བ་) ཡིན།

གནས་ལུགས་འདི་ང་ཚོས་སྟོན་དུ་བགྲོ་སྐྱེང་བྱེད་པའི་གནས་ལུགས་ ༣ པ་དང་ཉག་ཉག་ལྟར་སྟོན་གས་
ཡིན། དེའི་ནང་ང་ཚོས་ “དངོས་པོ་ཞིག་འདུ་གནས་ལ་ཡོད་ན་དེའི་གཟུགས་བརྟན་ཀོང་དབྱིབས་
མེ་ལོང་གི་མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་ལ་འགྲུབ་པ་ཡིན།” ཞེས་སྟོན་སྦྱོང་བྱས་ཡོད། འདིར་ང་ཚོས་མཐོང་

པ་ལ། “དངོས་པོ་ཞིག་མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་ལ་ཡོད་ན། དེའི་གཟུགས་བརྟན་འདུ་གནས་ལ་འགྲུབ་
པ་ཡིན།” ཞེས་པ་དེ་ཡིན། གོ་དོན་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གིས་ཐང་ག་ཤིབ་བྱས་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་
ཐིག་ཚང་མ་རང་གི་འདུ་གནས་ལ་བསྟུ་བྱུབ་པ་ཡིན། ལྷ་མཚན་དེས་ན་ཨེམ་ཇེ་ནམས་ཀྱིས་ཀོང་དབྱིབས་
མེ་ལོང་རང་གི་མགོར་ཐོགས་སྒྲིག་ཤེལ་(head-mirror)ཚུལ་དུ་བེད་སྤྱོད་དགོས་དོན་ཤེས་པ་ཡིན།
ཨེམ་ཇེ་ནམས་ཀྱིས་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་རང་གིས་བཏག་བྱའི་ནད་པའི་ལུས་ཀྱི་ཆ་གས་(དཔེར་ན་མིག་
དང་སྐྱེ་ལ་སོགས་) ལ་འོད་འདུ་བའི་དོན་དུ་མགོར་ཐོགས་སྒྲིག་ཤེལ་ཚུལ་དུ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་པ་ཡིན།

ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་མགྲོགས་མུར་དུ་རོབ་ཚུལ་ཐོག་འདོན་ཚུལ།
(How to find out the Focal Length of a Concave Mirror quickly and
approximately)

“དངོས་པོ་ཞིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ནས་ཆེས་ཀྱང་ས་ཞིག་(ཡང་ན་མཐའ་མེད་) ཏུ་ཡོད་ན་དེའི་
གཟུགས་བརྟན་འདུ་གནས་ལ་གྲུབ་པ་ཡིན།” ཞེས་པའི་དངོས་དོན་འདི་བཀོལ་སྤྱོད་བྱས་ནས་ཀོང་
དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་མགྲོགས་མུར་དུ་རོབ་ཚུལ་ཐོག་འདོན་བྱུབ་པ་ཡིན། ང་
ཚོས་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་འདུ་གནས་རིང་ཚད་གཏན་འབེབས་མེད་པ་ཞིག་བཀོལ་ནས་ཐག་རིང་གི་དངོས་
པོ་དཔེར་ན་ཤིང་སྤོང་ངམ་སྐུའུ་ཁུང་ཞིག་ཡོལ་བ་(ཡང་ན་གྲུང་ཚིག་) ཞིག་སྟེང་བསྟུ་བ་ཡིན། དེ་ལྟར་
བྱས་པས་ཤིང་སྤོང་ངམ་སྐུའུ་ཁུང་གི་གཟུགས་བརྟན་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ལ་འགྲུབ་པ་
ཡིན། གོ་དོན་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ནས་གཟུགས་བརྟན་(ཡང་ན་ཡོལ་བའི་) ཀྱི་རིང་ཚད་དང་ཀོང་
དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ཀྱི་རིང་ཚད་གཉིས་འདྲ་མཉམ་དུ་འགྱུར་བ་ཡིན། རིང་ཚད་འདི་ཐིག་
ཤིང་ཞིག་གིས་འཇལ་བྱུབ་པ་ཡིན། དེ་ལྟར་བྱས་པས་ང་ཚོར་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་རིང་
ཚད་རོབ་ཚུལ་ཤིག་འབྱུང་བ་ཡིན། ང་ཚོས་བཀོ་སྐྱོང་འདི་མཇུག་བསྟུ་མ་བྱས་གོང་། འདིར་ཀོང་དབྱིབས་
མེ་ལོང་ཞིག་གིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྟན་ནམས་ཀྱི་བསྟུས་དོན་བསྟན་པ་ནི།

ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གིས་གཟུགས་བརྒྱན་གྲུབ་ཚུལ་གྱི་བསྟུས་དོན།

Summary of the Images Formed by a Concave Mirror

དངོས་པོའི་སྔོན་གནས།	གཟུགས་བརྒྱན་སྔོན་གནས།	གཟུགས་བརྒྱན་ཚད་གཞི།	གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་བོ།
1 འདུ་གནས་ནང་ཚུད། (སྤྲེ་P དང་འདུ་ གནས་F བར།)	མེ་ལོང་གི་རྒྱབ་ལ།	ཆེར་གྱུར།	བབ་མཚུངས་དང་འདྲོང་ ལངས་བྱེད་པ།
2 འདུ་གནས་(F) ལ།	མཐའ་མེད་གནས་ལ།	ད་ཅང་ཆེར་གྱུར།	ངོ་མ་དང་མགོ་ཉིང་ལོག་པ།
3 F དང་ C བར།	C ལས་བརྒྱལ་བར།	ཆེར་གྱུར།	”
4 C གནས་ལ།	C གནས་ལ།	དངོས་པོ་དང་མཉམ་པ།	”
5 C ལས་བརྒྱལ་བར།	F དང་ C བར།	ཚད་བྲི་བ།	”
6 མཐའ་མེད་ཀྱི་སར།	འདུས་གནས་(F) ལ།	ད་ཅང་ཚད་བྲི་བ།	”

ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་བེད་སྤྱོད་ཁག

1) ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཁ་སྤྲེ་གཞན་བའི་མེ་ལོང་ཚུལ་དུ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་པ་ཡིན།

2) ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་བཞིན་འཁོར་གྱི་མཐུན་སྒྲིག་དང་། འཚོལ་ཞིབ་སྒྲིག་བཞུ། ལག་ཐོགས་
སྒྲིག་བཞུ། རྒྱ་ཚོག་སྒྲིག་བཞུ་བཅས་ལ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་པ་ཡིན།

3) ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཨེ་མ་རྩེ་རྣམས་ཀྱིས་བརྟུག་བྱའི་ནད་པའི་ལུས་ཀྱི་ཆ་གས་མིག་དང་རྩ་བ་ལྟ་
བུར་འོད་རྣམས་བསྟུ་བའི་དོན་དུ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་པ་ཡིན།

4) ཉེ་འོད་རྣམས་ལྷགས་ཀྱི་ལས་དོན་ནང་ཆ་པོ་བཟོ་བྱའི་དངོས་པོའི་སྤོང་ཉེ་འོད་རྣམས་བསྟུ་བའི་དོན་
དུ་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཆེན་པོའི་རིགས་བེད་སྤྱོད་བྱེད་པ་ཡིན།

5) ང་ང་ཚོས་དཀའ་གནས་ཞིག་བསལ་གྱི་ཡིན།

དཔེ་མཚོན་བྲི་བ། ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་ནི་བབ་མཚུངས་དང་།
འདྲོང་ལངས་ཅན། དངོས་པོ་ལས་ཆེ་བ་ལོད་པར་ཆ་འཛོག་བྱེད་པ་ཡིན། དེ་ལྟ་ཡིན་ན་དེའི་དངོས་
པོའི་སྔོན་གནས་གཤམ་གསལ་ནས་གང་ཡིན་འགྲིགས་པ་འདེམས་ཅེས་།

1) མེ་ལོང་དང་དེའི་འདུ་གནས་བར།

ཁ) འདུ་གནས་དང་གྲུག་ཚའི་ལྗོངས་གནས་བར།

ག) གྲུག་ཚའི་ལྗོངས་གནས་ལ།

ང) གྲུག་ཚའི་ལྗོངས་གནས་ལས་བརྒལ་བའི་ས།

ལན། དེའི་ལན་འགྲིགས་པ་(༧) རེད། མོ་དོན་དངོས་པོའི་སྡོད་གནས་མེ་ལོང་དང་དེའི་འདུ་གནས་
ཀྱི་བར་ལ་ཡིན་དགོས།

འོད་འཕྲོའི་བཟོ་རིས་འཁྲུལ་མེད་ཅིག་བཟོ་བའི་ཚུལ།

Accurate Construction of Ray-Diagrams

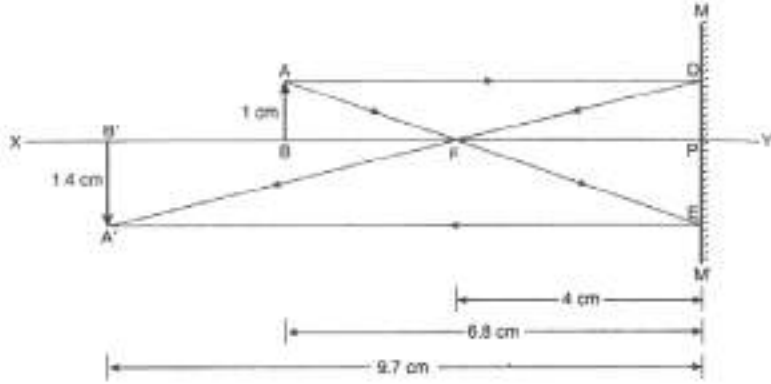
ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་(ཡང་ན་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་) ཞིག་གིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་སྡོད་
གནས་དང་ཚད་གཞི་ཉག་ཉག་གཅིག་ཚད་ཀྱི་རྩ་པོ་ཞིག་འཁྲུར་ནས་འོད་འཕྲོའི་བཟོ་རིས་(ray-
diagram) འཁྲུལ་མེད་ཅིག་བཟོ་བ་གཅིག་ཕུ་བརྟུན་ནས་རྙེད་ཐུབ་པ་ཡིན། འོད་འཕྲོའི་བཟོ་རིས་དཀྱུས་
མ་ཞིག་ནང་འཚོས་ཀོང་ཤེལ་མེ་ལོང་(ཡང་ན་འབྲུར་ཤེལ་མེ་ལོང་) ཞིག་ཐིག་གྲུག་མ་ཞིག་གིས་མཚོན་
པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་འོད་འཕྲོའི་བཟོ་རིས་འཁྲུལ་མེད་ཅིག་བཟོ་བ་ལ། འཚོས་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་
(ཡང་ན་འབྲུར་ཤེལ་མེ་ལོང་) ཞིག་དང་ཐིག་གཅིག་གིས་མཚོན་པར་ཀྱེད་དགོས་པ་ཡིན། (དེའི་རྒྱ་མཚོན་
རྣམས་དེབ་འདིའི་ནང་སྟོན་མི་ཐུབ།) འཚོས་འོད་འཕྲོའི་བཟོ་རིས་འཁྲུལ་མེད་བཟོ་ཚུལ་དེ་བས་གསལ་
བར་ཤེས་སྲིད་དཔེ་མཚོན་ཞིག་འཛོག་གི་ཡིན།

དཔེ་མཚོན་རྩི་བ་ ༡ དངོས་པོ་མཐོ་ཚད་སིན་ཁི་མི་ཏར་ ༡ ཡོད་པ་ཞིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་
འདུ་གནས་རིང་ཚད་སིན་ཁི་མི་ཏར་ ༤ ཡོད་པ་ཞིག་ནས་རྒྱང་ཚད་སིན་ཁི་མི་ཏར་ ༤.༥ སར་
བཞག་ཡོད། དེས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་སྡོད་གནས་དང་། ཚེ་རྒྱང་ཚད་གཞི། རོ་བོ་བཅས་
འོད་འཕྲོའི་བཟོ་རིས་འཁྲུལ་མེད་ཅིག་ལ་བརྟེན་ནས་གསལ་སྟོན་གྲོས།

ལན། རྩི་བ་འདི་ནང་འབྲེལ་ཆགས་རྒྱང་ཚད་ཐུང་ཐུང་ཡིན་པས་འདིར་གཅོག་འཕྲེའི་ཚད་ཀྱི་ད་
(reduction scale) ཞིག་ལ་སྲུང་དགོས་དོན་མེད། འཚོས་འདིར་གསལ་དངོས་ཡོད་རྒྱང་ཚད་
ལ་སྲུང་ནས་འོད་འཕྲོའི་བཟོ་རིས་བཟོ་རྒྱུ་ཡིན།

འཚོས་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་མཚོན་ཚེད་འཕྲེད་ཐིག་ MM ' དང་། དེའི་ལྗོངས་གཙོ་བོ་མཚོན་
པའི་གཞུང་ཐིག་ XY འབྲི་བ་ཡིན། (དཔེ་རིས་ ༡༥ ལ་གཟིགས།) འཚོས་མེ་ལོང་གི་སྟེ་ P
ནས་རྒྱང་ཚད་སིན་ཁི་མི་ཏར་ ༤ གནས་ལ་འདུ་གནས་ F ཞིག་གིས་ཉེ་དངོས་པོ་ AB (ཡང་ན་

མདའ་ AB)མཐོ་ཚད་སིན་ཁི་མི་ཏར་ ༡ ཡོད་པ་ཞིག་གོང་དཀྱིབས་མེ་ལོང་ནས་རྒྱང་ཚད་སིན་
ཁི་མི་ཏར་ ༤.༥ ཡོད་པའི་གནས་ལ་འབྲི་བ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༡༥)

དེ་ནས་གནས་ A ནས་ལྷེ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐད་གཤིབ་བྱེད་པའི་ཐིག་ AD ཞིག་འབྲི་བ་ཡིན།
AD ཡིས་ལྷེ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐད་གཤིབ་བྱེད་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་གོང་དཀྱིབས་མེ་ལོང་ལས་རྒྱར་
ཚོག་རྗེས་འདུ་གནས་ F བརྒྱད་བརྒྱུད་ཀྱི་ཡོད་པ་དེ་མཚོན་པ་ཡིན། དེས་ན་ང་ཚོས་ DF གཉིས་
སྡེ་མཐུད་ནས་ཐིག་རིས་མར་ཕྱོགས་ལ་བརྒྱུད་པ་ཡིན། ང་ཚོས་གནས་ A ནས་འོད་ཟེར་གཉིས་
པ་དེ་འབྲི་བ་ལ་ང་ཚོས་ AF མཐུད་ཅིང་མེ་ལོང་གི་གནས་ E ལ་འཕྲད་ཐུག་སྐད་བརྒྱུད་དགོས།
AE ཡིས་འདུ་གནས་ F བརྒྱད་བརྒྱུད་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་མེ་ལོང་ལས་རྒྱར་ཚོག་རྗེས་ལྷེ་
ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐད་གཤིབ་འགྲུར་བ་དེ་མཚོན་པ་ཡིན། དེས་ན་རྒྱར་ཚོག་པའི་འོད་ཟེར་འདི་མཚོན་ཆེད་
ང་ཚོས་ལྷེ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐད་གཤིབ་བྱེད་པའི་ཐིག་ EA ' འབྲི་བ་ཡིན།

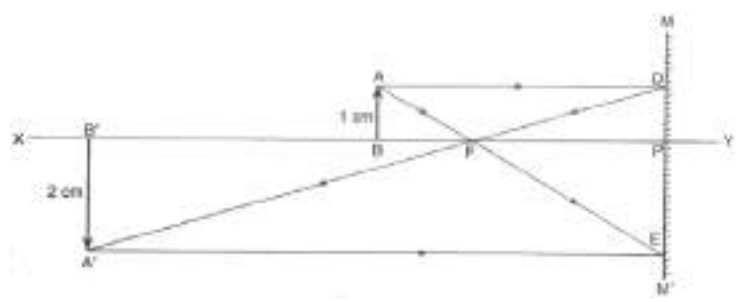
ང་ཚོས་རྒྱར་ཚོག་པའི་འོད་ཟེར་གཉིས་ཕན་ཚུན་གནས་ A ' ལ་བཅད་པ་མཐོང་ཐུབ། དེས་ན་
A ' རྟེན་དངོས་པོའི་གནས་ A ཡི་གཟུགས་བརྟན་ཡིན་པ་རེད། (དཔེ་རིས་ ༡༥) གཟུགས་བརྟན་
ཀྱི་བཟོ་དཀྱིབས་ཚ་ཚང་འཐོབ་སྐད་ང་ཚོས་ལྷེ་ཐིག་ནས་ཐད་རྒྱུགས་སུ་བརྒྱུད་པའི་ A ' B ' ཞིག་འབྲི་
བ་ཡིན། དེ་ལྟར་ A ' B ' རྟེན་གོང་གསལ་དངོས་པོ་ AB ཡི་གཟུགས་བརྟན་ཀྱི་བཟོ་དཀྱིབས་ཚ་
ཚང་བ་དེ་ཡིན། ད་ང་ཚོས་གཟུགས་བརྟན་དེ་མེ་ལོང་ནས་རྒྱང་ཚད་རྗེ་ཙམ་ལ་ཡོད་མིན་གཞལ་བས་
གཟུགས་བརྟན་གྱི་ PB ' བར་གྱི་རྒྱང་ཚད་སིན་ཁི་མི་ཏར་ ༧.༥ ཡིན་འདུག གཟུགས་བརྟན་གྱི་
ཆེ་རྒྱང་ཚད་གཞི་འཇལ་བས་དེའི་མཐོ་ཚད་སིན་ཁི་མི་ཏར་ ༡.༥ ཡིན་འདུག དཔེ་རིས་ ༡༥ ལ་

བཟུགས་པས་ང་ཚོས་གཟུགས་བརྒྱན་ནི་ངོ་མ་དང་མགོ་ཉིང་ལོག་པ་ཡིན་པ་བརྟེན་གྱིས་ གོང་གི་བཤེས་བྲི་བ་ རྣམས་ང་ཚོར་གཤམ་གསལ་ལྟར་གྱི་མཇུག་བརྗོད་མས་བྱུང་བ་ཡིན།

- ༡) གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་སྡོད་གནས།: གོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་མདུན་དུ་སྡོད་ཏེ་མི་ཏར་ (1) ས་ལ་ཡིན།
- ༢) གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་ཚད་གཞི།: སྡོད་ཏེ་མི་ཏར་ ༡'༤ (གཟུགས་བརྒྱན་ཚེར་བརྟུན་གྱི་ལོག་ཡིན།)
- ༣) གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་ངོ་བོ།: ངོ་མ་དང་མགོ་ཉིང་ལོག་པ་ཡིན།

དཔེ་མཚོན་ཉི་ཤེས་ ༡ དངོས་པོ་མཐོ་ཚད་སྡོད་ཏེ་མི་ཏར་ ༡ ཡོད་པ་ཞིག་གོང་དབྱིབས་ མེ་ལོང་ཞིག་རྣམས་རྒྱང་ཚད་སྡོད་ཏེ་མི་ཏར་ ༡༠ ཡི་གནས་ལ་བཞག་ཡོད། གོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ རྣམས་སྡོད་ཏེ་མི་ཏར་ ༣༠ ཡོད་པའི་གནས་ལ་གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་མ་དང་མགོ་ཉིང་ལོག་པ་མཐོ་ཚད་ སྡོད་ཏེ་མི་ཏར་ ༤ ཡོད་པ་ཞིག་གྲུབ་ཡོད། ཚད་བྱེད་རན་པོ་ཞིག་འབྲེར་ནས་འོད་ཟེར་བཟོ་རིས་ འབྲུལ་མེད་ཅིག་བྱིས་ཏེ་འདུ་གནས་ཀྱི་རིང་ཚད་(f) དང་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་ཚེར་བརྟུན་ཚད་གཞི་ (m) ལྟེན།

ལན། ཉི་ཤེས་འདི་རྒྱང་ཚད་སྡོད་ཏེ་མི་ཏར་དང་བསྟུར་ན་རིང་བ་ཡོད་འདུག དེར་བརྟེན་ང་ཚོས་གཅིག་ འཕྲོད་ཚད་བྱེད་ཅིག་ལེད་སྡོད་བྱེད་དགོས་པ་ཡིན། ང་ཚོའི་ཚད་བྱེད་ནི།: སྡོད་ཏེ་མི་ཏར་ ༣ = སྡོད་ཏེ་མི་ཏར་ ༡ ཡིན་པར་ཆ་བཞག་ ཚད་བྱེད་འདི་ཐོག་ནས་དངོས་པོ་མཐོ་ཚད་སྡོད་ཏེ་མི་ཏར་ ༣ ཡོད་པ་ཞིག་མཐོ་ཚད་སྡོད་ཏེ་མི་ཏར་ ༡ ལ་འགྱུར་བ་ཡིན།; དངོས་པོ་རྒྱང་ཚད་སྡོད་ཏེ་མི་ཏར་ ༡༠ ཡོད་པ་ཞིག་སྡོད་ཏེ་མི་ཏར་ ༤ ལ་འགྱུར།; དངོས་པོ་རྒྱང་ཚད་སྡོད་ཏེ་མི་ཏར་ ༣༠ ཡོད་པ་ཞིག་སྡོད་ཏེ་མི་ཏར་ ༡༠ ལ་འགྱུར་བ་དང་། གཟུགས་བརྒྱན་མཐོ་ཚད་སྡོད་ཏེ་མི་ཏར་ ༤ ཡོད་པ་ཞིག་སྡོད་ཏེ་མི་ཏར་ ༣ ལ་འགྱུར་བ་ཡིན། གནད་དོན་འདི་རྣམས་སེམས་ལ་བཞག་ནས་ང་ ཚོས་འོད་འཕྲོད་བཟོ་རིས་ཞིག་འབྲི་ཡི་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༡༤)

ང་ཚོས་དངོས་པོ་ AB མཐོ་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༡ ཅན་ཞིག་མེ་ལོང་གི་སྐྱེ་ P ཅན་རྒྱུང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༥ ས་ལ་འབྲི་བ་ཡིན། (དཔེ་རིས་ ༡༦) ཡང་གཟུགས་བརྟན་ངོ་མ་དང་མགོ་རྟོང་ལོག་པ་ A' B' མཐོ་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༣ ཡོད་པ་ཞིག་མེ་ལོང་ནས་རྒྱུང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༡༠ ས་ལ་འབྲི་བ་ཡིན། ད་གནས་ A ཅན་ཐང་གཤིབ་བྱེད་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ AD ཞིག་འབྲི་བ་ཡིན། གནས་ DA' གཉིས་མཐུད་ནས་ E བར་བརྒྱུང་བ་ཡིན། དེ་ནས་ EA' གཉིས་མཐུད་པ་ཡིན། དེ་ལྟར་བྱས་ཤེས་ང་ཚོའི་འོད་འཕྲོའི་བཟོ་རིས་ཆ་ཚད་གྲུབ་པ་ཡིན། PF བར་གྱི་རྒྱུང་ཚད་འཇལ་བས་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༣ ཡིན་འདུག ང་ཚོར་འདུ་གནས་རིང་ཚད་འཕྲོ་བ་པར་ང་ཚོས་རིང་ཚད་དེ་ཉིད་ ༣ ཡིས་བསྐྱར་དགོས། (རྒྱ་མཚན་ནི་ང་ཚོའི་ཚད་བྱེད་ཅེ་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༣ = སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༡ ཡིན་) དེ་ལྟར་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་འདིའི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༣ མ་ ༣ x ༣ = སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༩ རེད། གཟུགས་བརྟན་གྱི་ཆེར་བརྟན་ཚད་གཞི་(m)ནི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་ཚད་གཞི་དེ་དངོས་པོའི་ཚད་གཞིས་བཞོས་པའི་ཐོབ་ཆ་དང་མཉམ་པ་ཡིན། འདིར་གཟུགས་བརྟན་གྱི་ཚད་གཞི་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༩ དང་དངོས་པོའི་ཚད་གཞི་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༣ ཡིན་པས་ཆེར་བརྟན་ཚད་གཞི་ནི་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ $\frac{9}{3} = 3$ ཡིན་པ་རེད། ག་གམ་གསལ་དྲི་བ་རྣམས་ལ་ཁྱེད་རང་ནས་ལན་འདེབས་གནང་ཅེ།

༡) དངོས་པོ་མཐོ་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༣ ཡོད་པ་ཞིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༡༠ ཡོད་པ་ཞིག་ནས་རྒྱུང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༡༥ གནས་ལ་བཞག་ཡོད། དེས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་སྡོད་གནས་དང་། ཚད་གཞི། རོ་བོ་བཅས་འོད་ཟེར་བཟོ་རིས་འཁྲུལ་མེད་ཅིག་བརྒྱུད་ནས་གསལ་སྟོན་གྲོས།

༢) དངོས་པོ་མཐོ་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༣ ཡོད་པ་ཞིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༡༠ ཡོད་པ་ཞིག་ནས་རྒྱུང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༥ གནས་ལ་བཞག་ཡོད། དེའི་གཟུགས་བརྟན་གྲུབ་སྐྱེ་སྟོན་(ཚད་འཇལ་) སྐད་འོད་ཟེར་བཟོ་རིས་ཤིག་བྲིས་ཏེ་གཟུགས་བརྟན་གྱི་སྡོད་གནས་དང་། ཆེར་བརྟན་ཚད་གཞི། རོ་བོ་བཅས་ཚོལ།

ལན། ༡) མེ་ལོང་གི་མདུན་ལ་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༣༠ གནས་ལ།; མཐོ་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༥; རོ་མ་དང་མགོ་རྟོང་ལོག་པ།

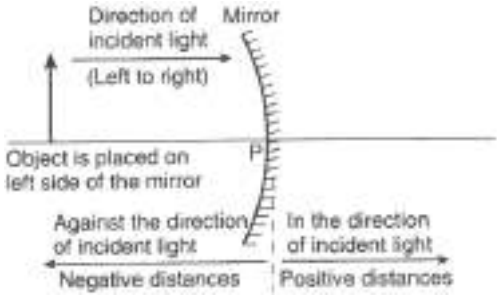
༢) མེ་ལོང་གི་རྒྱབ་ལ་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༡༠ ལ།; ཆེར་བརྟན་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༣; བབ་མཚུངས་དང་འདྲིང་ལངས་བྱེད་པ།

ལྷུ་འཁྲུག་གི་མཚུངས་ཀྱི་སླེ་ལུགས།
(Sign Convention for Spherical Mirrors)

གཤམ་གསལ་ཉམས་ཀྱི་སླེ་ལུགས་རྣམས་ལྷུ་འཁྲུག་གི་མཚུངས་ཀྱི་སླེ་ལུགས་(ཀོང་མེ་དང་འབྲུར་མེ) གི་འོད་ཟེར་བཅོ་རིས་ནང་གི་རྒྱ་ཚད་འདྲ་མིན་རྣམས་གཞལ་སྦྲེད་པའི་སློབ་དཔེ་ལྟར་བཤད་སློབ་ཀྱི་དགོས་པ་ཡིན།

- ༡) རྒྱ་ཚད་ཚད་གཞི་ཚང་མ་མེ་ལོང་གི་སླེ་ལུགས་ཀྱི་རྒྱ་ཚད་དུ་འཇལ་བ་ཡིན།
- ༢) འཕྲོ་འོད་དང་ཕྱོགས་གཅིག་པར་གཞལ་བའི་རྒྱ་ཚད་རྣམས་མཐུན་པར་(positive)བརྟེན་བ་ཡིན།
- ༣) འཕྲོ་འོད་དང་ཕྱོགས་ཕྱུགས་ཀྱི་གཞལ་བའི་རྒྱ་ཚད་རྣམས་ཕྱོགས་པར་(negative)བརྟེན་བ་ཡིན།
- ༤) རྒྱ་ཚད་སྤོང་ཕྱོགས་སུ་ལྷེ་ཐིག་གཏོ་བའི་དང་ཐང་ཚུགས་(perpendicular)སུ་གཞལ་བའི་རྒྱ་ཚད་མཐུན་པར་བརྟེན་བ་ཡིན།
- ༥) རྒྱ་ཚད་འོག་ཕྱོགས་སུ་ལྷེ་ཐིག་གཏོ་བའི་དང་ཐང་ཚུགས་སུ་གཞལ་བའི་རྒྱ་ཚད་ཕྱོགས་པར་བརྟེན་བ་ཡིན།

དཔེ་རིས་ ༡༢ རྒྱ་ཚད་མེ་ལོང་གི་ཀར་ཁེ་སི་ཡིན་ཉམས་ཀྱི་སླེ་ལུགས་(Cartesian Sign Convention)བརྟེན་ཡོད། དཔེ་རིས་འདི་ནང་བརྟེན་པ་ལྟར་དངོས་པོ་ཉམས་ཏུ་མེ་ལོང་གི་གཡོན་ལ་བཞག་པས་འཕྲོ་འོད་ཀྱི་ཁ་ཕྱོགས་གཡོན་ནས་གཡལས་སུ་བརྒྱུད་པ་ཡིན། འཕྲོ་འོད་ཉམས་ཏུ་གཡོན་ནས་གཡལས་སུ་བརྒྱུད་པ་ཡིན་པས་མེ་ལོང་གི་སླེ་



(དཔེ་རིས་ ༡༢: མེ་ལོང་གི་ཉམས་ཀྱི་སླེ་ལུགས་)

(P)ནས་གཡལས་ཕྱོགས་ལ་གཞལ་བའི་རྒྱ་ཚད་ཚད་མ་མཐུན་པར་བརྟེན་བ་ཡིན། (རྒྱ་མཚན་ནི་དེ་རྣམས་འཕྲོ་འོད་ཀྱི་ཕྱོགས་དང་གཅིག་པར་གྱུར་བ་ཡིན།) ཡང་མེ་ལོང་གི་སླེ་ (P)ནས་གཡོན་ཕྱོགས་ལ་གཞལ་བའི་རྒྱ་ཚད་ཚད་མ་ཕྱོགས་པ་ཡིན། (རྒྱ་མཚན་ནི་དེ་རྣམས་འཕྲོ་འོད་ཀྱི་ཕྱོགས་ལས་ཕྱོགས་པར་འཇལ་བ་ཡིན།)

གནད་ཚེའི་མཇུག་བསྐྱོར་ལྟར་ཉམས་ཀྱི་སླེ་ལུགས་གཞིར་བཟུང་ན། མེ་ལོང་ནས་གཡོན་ཕྱོགས་ཀྱི་རྒྱ་ཚད་རྣམས་ཕྱོགས་པ་ཡིན། དངོས་པོ་ཞིག་ཉམས་ཏུ་མེ་ལོང་གི་གཡོན་ལ་བཞག་པ་ཡིན་པས་དངོས་པོའི་རྒྱ་ཚད་ (u)ཉམས་ཏུ་ཕྱོགས་པ་ཡིན།

ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་མེ་ལོང་གི་རྒྱབ་(བབ་མཚུངས་)ཡང་ན་
མདུན་(ངོ་མ་)ལ་ཡོད། དེར་བརྟེན་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་རྒྱང་ཚད་ (v)གཟུགས་
བརྒྱན་གྱི་སྡོད་གནས་ལ་བརྟེན་ཏེ་མཐུན་པའམ་ལྡོག་པ་བྱུང་བ་ཡིན། གལ་ཏེ་གཟུགས་བརྒྱན་ཞིག་ཀོང་
དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་རྒྱབ་(གཡས་ཕྱོགས་) ཏུ་འགྲུབ་ན་གཟུགས་བརྒྱན་དེའི་རྒྱང་ཚད་ (v)མཐུན་
པ་དང་། མེ་ལོང་གི་མདུན་དུ་(གཡོན་ཕྱོགས་) འགྲུབ་ན་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་རྒྱང་ཚད་ལྡོག་པར་འགྱུར་
བ་ཡིན།

འབྲུང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གིས་གཟུགས་བརྒྱན་ཉག་ཏུ་གཡས་ཕྱོགས་(མེ་ལོང་གི་རྒྱབ་) ལ་གྲུབ་
པ་ཡིན། དེས་ན་འབྲུང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་རྒྱང་ཚད་ (v)ནི་ཉག་ཏུ་མཐུན་
པ་ཡིན་པ་རེད།

ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་འདུ་གནས་དེའི་མདུན་ཏེ་གཡོན་ལ་ཡོད། དེས་ན་ཀོང་ཤེལ་ཞིག་
གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ལྡོག་པར་བརྟེན་བ་ཡིན། (འབྲི་སྐབས་འཐེན་ཉག་གིས་ཤིག་དང་བཅས་ཏེ་དཔེར་ན་
-སིན་ཏེ་མེ་ཏར་ ༡༠) ཡང་འབྲུང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་འདུ་གནས་དེའི་རྒྱབ་སྟེ་གཡས་ཕྱོགས་
ལ་ཡོད། དེས་ན་འབྲུང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་མཐུན་པ་ཡིན། (འབྲི་སྐབས་སྡོམ་
ཉག་གསལ་ཡོད་པ་དཔེར་ན་ +སིན་ཏེ་མེ་ཏར་ ༡༠ ཡང་ན་སིན་ཏེ་མེ་ཏར་ ༡༠ རྒྱང་པ་འབྲི་བ་ཡིན།)

དེ་ནས་ང་ཚོས་དངོས་པོ་དང་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་མཐོ་ཚད་ཀྱི་ཉག་སྐྱེས་ལྡན་པའི་རྒྱ་རྒྱ་ཡིན།
དངོས་པོ་ཞིག་ཉག་ཏུ་སྟེ་ཐིག་གཙོ་བོའི་སྟེང་དུ་ཁ་ཡར་བརྩམས་ནས་བསྐྱངས་པ་ཡིན། དེས་ན་དངོས་
པོ་ཞིག་གི་མཐོ་ཚད་ཉག་ཏུ་མཐུན་པར་བརྟེན་བ་ཡིན། ཡང་གཟུགས་བརྒྱན་ཞིག་སྟེ་ཐིག་གཙོ་བོའི་སྟེང་
ངམ་འོག་གང་རུང་དུ་འགྲུབ་པ་ཡིན། གལ་ཏེ་གཟུགས་བརྒྱན་ཞིག་སྟེ་ཐིག་གཙོ་བོའི་སྟེང་ལ་གྲུབ་ན་
དེའི་མཐོ་ཚད་མཐུན་པ་དང་འོག་ཏུ་འགྲུབ་ན་དེའི་མཐོ་ཚད་ལྡོག་པར་བརྟེན་བ་ཡིན། ང་ཚོས་བབ་མཚུངས་
གཟུགས་བརྒྱན་རྣམས་འདྲོང་ལངས་ཤེད་པ་དང་སྟེ་ཐིག་གཙོ་བོའི་སྟེང་དུ་གྲུབ་པ་ཤེས་ཀྱི་ཡོད་པས་བབ་
མཚུངས་དང་འདྲོང་ལངས་ཤེད་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་མཐོ་ཚད་རྣམས་མཐུན་པར་བརྟེན་བ་ཡིན། ཡང་
གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་མ་རྣམས་མགོ་རྟོང་ལོག་པ་དང་སྟེ་ཐིག་གཙོ་བོའི་འོག་ཏུ་གྲུབ་པ་ཡིན་པས་གཟུགས་
བརྒྱན་ངོ་མ་དང་མགོ་རྟོང་ལོག་པ་རྣམས་ཀྱི་མཐོ་ཚད་ལྡོག་པར་བརྟེན་བ་ཡིན།

དེ་ནས་ང་ཚོས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་རིང་ཚད་དང་། དངོས་པོའི་རིང་ཚད། འདུ་
གནས་རིང་ཚད་བར་གྱི་འབྲེལ་བ་བཟོ་སྐྱེད་བྱ་ཡི་ཡིན། འདི་ནི་མེ་ལོང་གི་མན་ངག་གིས་བརྒྱན་པ་ཡིན།

མེ་ལོང་གི་མན་ངག(Mirror Formula)

མན་ངག་གང་གིས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྒྱུ་ཚད་ (v)དང་། དངོས་པོའི་རྒྱུ་ཚད་ (u) འདྲ་གནས་རིང་ཚད་ (f)བར་གྱི་ འབྲེལ་བ་རྟེན་བའི་ལ་མེ་ལོང་གི་མན་ངག་ཟེར། མེ་ལོང་གི་མན་ངག་ནི་འདི་ལྟ་ཡིན།།

$$\frac{1}{\text{Image distance}} + \frac{1}{\text{Object distance}} = \frac{1}{\text{Focal length}}$$

or

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

where v = distance of image from mirror
 u = distance of object from mirror
 and f = focal length of the mirror

$$\frac{v}{\text{གཟུགས་བརྟན་རྒྱུ་ཚད།}} + \frac{u}{\text{དངོས་པོའི་རྒྱུ་ཚད།}} = \frac{f}{\text{འདྲ་གནས་རིང་ཚད།}}$$

ཡང་ན་

$$\frac{v}{v} + \frac{u}{u} = \frac{f}{f}$$

གང་དུ་ v = མེ་ལོང་ནས་གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྒྱུ་ཚད།
 u = མེ་ལོང་ནས་དངོས་པོའི་རྒྱུ་ཚད་དང་།
 f = མེ་ལོང་ནས་འདྲ་གནས་རིང་ཚད།

འདི་ལ་མེ་ལོང་གི་མན་ངག་ཟེར་བ་དང་། འདིས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྒྱུ་ཚད་དང་། དངོས་པོའི་རྒྱུ་ཚད། འདྲ་གནས་རིང་ཚད་བར་གྱི་འབྲེལ་བ་རྟེན་བ་ཡིན། མན་ངག་འདི་ལ་གངས་ཐང་གསུམ་ཡོད་པ་དང་། གལ་ཏེ་གངས་ཐང་གཉིས་ཉ་གོ་ཐུབ་ན་གསུམ་པ་བརྟེན་ཐུབ་པ་ཡིན། གངས་ཐང་ཤེས་པ་རྣམས་མན་ངག་འདི་ནང་རང་གི་རྟགས་འབྲུལ་མེད་བཅས་འཛོག་དགོས། འོན་ཀྱང་གངས་ཐང་མ་ཤེས་པ་བརྟེན་དགོས་པ་ལ་རྟགས་གང་ཡང་སྤྲད་མི་རུང་། དེའི་རྟགས་འབྲུལ་མེད་བརྟེན་ནས་བསྐྲུབ་པ་ཡིན། མན་ངག་འདི་ཀོང་དབྱེབས་མེ་ལོང་དང་འབྲུར་དབྱེབས་མེ་ལོང་གཉིས་ཀར་སྐྱར་ཐུབ། མན་ངག་འདི་ལ་སྐྱད་ནས་ང་ཚོས་ཀོང་མེ་དང་འབྲུར་མེ་གཉིས་ཀྱིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྫོང་གནས་དང་ངོ་བོ་འཚོལ་ཐུབ་པ་ཡིན།

མེ་ལོང་གིས་བརྒྱན་པའི་ཐང་ཀའི་ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞི།

Linear Magnification Produced by Mirrors

གཟུགས་བརྟན་གྱི་མཐོ་ཚད་དང་དངོས་པོའི་མཐོ་ཚད་གཉིས་བར་གྱི་མཚུངས་སྟུར་ (ratio)ལ་ཐང་ཀའི་ཆེར་བརྟམ་ཟེར།

དེ་ཡང་།

$$\begin{aligned} \text{ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞི། (Magnification)} &= \frac{\text{གཟུགས་བརྟན་གྱི་མཐོ་ཚད།}}{\text{དངོས་པོའི་མཐོ་ཚད།}} \\ \text{ཡང་ན་ } m &= \frac{h_2}{h_1} \\ \text{གང་དུ་ } h_2 &= \text{གཟུགས་བརྟན་མཐོ་ཚད་དང་།} \\ h_1 &= \text{དངོས་པོའི་མཐོ་ཚད་ཡིན།} \end{aligned}$$

ང་ཚོའི་འོད་ཟེར་བཟོ་རིས་ནང་དངོས་པོ་ནི་ཉག་ཏུ་ལྷོ་ཐིག་གཙོ་བོའི་སྤང་ལ་འཛོག་པ་ཡིན་པས་དངོས་པོའི་མཐོ་ཚད་ (h_1)ཉག་ཏུ་ལྷོ་ཐིག་གཙོ་བོའི་སྤང་ལ་གྲུབ་པ་ཡིན། ང་ཚོས་བབ་མཚུངས་གཟུགས་བརྟན་ཞིག་ཉག་ཏུ་ལྷོ་ཐིག་གཙོ་བོའི་སྤང་ལ་གྲུབ་པ་ཤེས་པ་ལྟར་བབ་མཚུངས་གཟུགས་བརྟན་ཞིག་གི་མཐོ་ཚད་ (h_2)ཉག་ཏུ་མཐུན་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་གཟུགས་བརྟན་དོ་མ་ཞིག་ལྷོ་ཐིག་གཙོ་བོའི་འོག་ཏུ་གྲུབ་པ་ཡིན་པས་གཟུགས་བརྟན་དོ་མའི་མཐོ་ཚད་ (h_2)ལྡོག་པ་ཡིན། དེའི་རྒྱ་མཚན་ནི་དེ་ཉིད་འོག་ཕྱོགས་ལ་འཇལ་བ་ཡིན། བཟོ་སྐྲུང་འདི་ནས་ང་ཚོས་དངོས་པོའི་མཐོ་ཚད་ (h_1)ཉག་ཏུ་མཐུན་པ་ཡིན་ཡང་གཟུགས་བརྟན་གྱི་མཐོ་ཚད་ (h_2)མཐུན་པ་དང་ལྡོག་པ་གང་རུང་ཡིན་ཚོག་པའི་མཇུག་བསྐྱོམས་བྱེད་པ་ཡིན།

བབ་མཚུངས་གཟུགས་བརྟན་ཞིག་གི་ h_2 མཐུན་པ་ཡིན་ལ་ h_1 ཡང་མཐུན་པ་ཡིན་པ་རེད། དེས་ན་བབ་མཚུངས་(དང་འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ་) གྱི་གཟུགས་བརྟན་ཞིག་གི་ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞི་($\frac{h_2}{h_1}$) ཉག་ཏུ་མཐུན་པ་རེད། ཚོག་གཞན་ཐོག་བརྗོད་ན། གལ་ཏེ་ཆེར་བརྟམ་གྱི་ཚད་གཞི་ཞིག་ལ་སྡོམ་ཚུལ་གྱི་ཉག་ཏུ་ཡོད་ན་གཟུགས་བརྟན་བབ་མཚུངས་དང་འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ་རེད། གཟུགས་བརྟན་དོ་མ་

ཞིག་ལ་ h_2 ལྗོག་པ་དང་ h_1 མཐུན་པ་ཡིན། དེས་ན་གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་མ་(དང་མགོ་ཉིང་ལོག་པ་) ཞིག་གི་ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞི་($\frac{h_2}{h_1}$) ཉམ་ཏུ་ལྗོག་པ་ཡིན། ཆོག་གཞན་ཐོག་བརྗོད་ན། གལ་ཏེ་ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞི་ཞིག་ལ་འཕྲེན་ཉམ་ཏུ་ཡོད་ན་དེ་དང་འབྲེལ་བའི་གཟུགས་བརྒྱན་ནི་ངོ་མ་དང་མགོ་ཉིང་ལོག་པ་ཡིན་པ་རེད།

ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གིས་བབ་མཚུངས་གཟུགས་བརྒྱན་དང་གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་མ་གཉིས་ཀ་གྲུབ་ཐུབ་པས་ཀོང་མེ་ཞིག་གིས་བསྐྱེད་པའི་ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞི་མཐུན་པ་དང་ལྗོག་པ་གང་ཡང་ཡིན་ཆོག་འོན་ཀྱང་འབྲུང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གིས་བབ་མཚུངས་གཟུགས་བརྒྱན་རྒྱུ་དང་གྲུབ་པ་ཡིན་པས་མེ་ལོང་དེས་བསྐྱེད་པའི་ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞི་ཉམ་ཏུ་མཐུན་པ་ཡིན་པ་རེད། གནད་དོན་ཤེས་རྟོགས་དགོས་པ་གཞན་ཞིག་ནི། གལ་ཏེ་ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞི་ m ཞིག་ལ་གྲངས་ཐང་ ༡ ལས་མང་བ་ཡོད་ན་དེ་དང་འབྲེལ་བའི་གཟུགས་བརྒྱན་དངོས་པོ་ལས་ཆེ་བ་རྒྱུ་བ་ཡིན། གོ་དོན་གཟུགས་བརྒྱན་ཆེར་བརྟམ་ཅན་དང་ཆེར་གྱུར་ཅན་ཞིག་ཡིན། ཡང་གལ་ཏེ་ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞི་ ༡ ལས་ཉུང་བ་ཡོད་ན་གཟུགས་བརྒྱན་དངོས་པོ་ལས་ཆུང་བ་(ཡང་ན་ཚད་བྲི་བ་) ཞིག་ཡིན།

གལ་ཏེ་ང་ཚོས་དངོས་པོ་དང་དེའི་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་མཐོ་ཚད་(ཡང་ན་ཆེ་ཆུང་ཚད་གཞི་) ཤེས་ཀྱི་ཡོད་ན་ང་ཚོས་གོང་དུ་བརྟན་པའི་མན་ངག་ཤེད་སྟོན་བྱས་ནས་དེའི་ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞི་བརྗོད་ཐུབ་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་སྐབས་དུས་མང་པོར་ང་ཚོས་དེ་གཉིས་ཀྱི་མཐོ་ཚད་ཤེས་ཀྱི་མེད། དེས་ན་ང་ཚོས་ལྷུ་མ་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གིས་ “དངོས་པོའི་རྒྱུང་ཚད་” དང་ “གཟུགས་བརྒྱན་རྒྱུང་ཚད་” དང་འབྲེལ་བའི་ཆེར་བརྟམ་བསྐྱེད་པའི་ཚད་གཞི་རྩིས་པའི་མན་ངག་གཞན་ཞིག་འབྲི་ཡི་ཡིན།

མེ་ལོང་ཞིག་གིས་བསྐྱེད་པའི་ཐང་ཀའི་ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞི་ནི་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་རྒྱུང་ཚད་དང་དངོས་པོའི་རྒྱུང་ཚད་གཉིས་དབར་གྱི་སྒྲིབ་ཐང་འཕྲེན་ཉམ་ཏུ་ཡོད་པ་དེ་དང་མཉམ་པ་ཡིན། གོ་དོན་འདི་ལྟ་སྟེ།

$$\begin{aligned} \text{ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞི།} \quad m &= -\frac{v}{u} \\ \text{གང་དུ་} \quad v &= \text{གཟུགས་བརྒྱན་རྒྱུང་ཚད་དང་།} \\ u &= \text{དངོས་པོའི་རྒྱུང་ཚད་ཡིན་པ་རེད།} \end{aligned}$$

དེ་ལྟར་ང་ཚོས་གཟུགས་བརྒྱན་རྒྱུང་ཚད་ v དང་དངོས་པོའི་རྒྱུང་ཚད་ u ཤེས་ཀྱི་ཡོད་ན་ཆེར་བརྟམ་

ཚད་གཞི་ m བརྟེ་ཐུབ་པ་ཡིན་པ་ཤེས་པ་ཡིན། དེ་འདྲ་ཡིན་དུས་ང་ཚོར་ཆེར་བརྟེས་ཚད་གཞི་བརྟེ་བའི་མན་ངག་གཉིས་ཡོད།:

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

ང་ཚོས་མན་ངག་འདི་གཉིས་གྲངས་འབྲེལ་དཀའ་གནས་ཁག་ལ་ལན་འདེབས་ཆེད་བཀོལ་སྤྱོད་བྱ་ཡི་ཡིན། ང་ཚོས་མན་ངག་འདི་གཉིས་ཐན་ཚུན་བརྟེ་བས་ནས་ཀྱང་མན་ངག་གཞན་ཞིག་འཕྲོབ་པ་ནི།:

$$\frac{h_2}{h_1} = - \frac{v}{u}$$

འདི་ཡང་དཀའ་གནས་ནམས་ལ་ལན་འདེབས་ཆེད་བཀོལ་སྤྱོད་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། ད་ང་ཚོས་མེ་ལོང་གི་མན་ངག་དང་ཆེར་བརྟེས་ཚད་གཞིའི་མན་ངག་དག་ཤེད་སྤྱོད་བྱས་ནས་གྲངས་འབྲེལ་དཀའ་གནས་ཁག་ཁ་གསལ་ལ་ལན་འདེབས་བྱ་ཡི་ཡིན།

དཔེ་མཚོན་འདི་བ་ ༡ དངོས་པོ་མཐོ་ཚད་སིན་ཏི་མི་ཏར་ ༡ ཡོད་པ་ཞིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་འདྲུ་གནས་རིང་ཚད་སིན་ཏི་མི་ཏར་ ༡༠ ཡོད་པ་ཞིག་ནས་རྒྱང་ཚད་སིན་ཏི་མི་ཏར་ ༡༥ གནས་ལ་བཞག་པ་ན། དེའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་ཆེ་ཚུང་ཚད་གཞི་དང་། རོ་བོ། རྫོང་གནས་བཅས་འཚོལ་ཞིབ་བྱོས།

ལན། འདིར་ང་ཚོར་དངོས་པོའི་རྒྱང་ཚད་དང་འདྲུ་གནས་རིང་ཚད་སྤྱད་ཡོད། དེས་ན་ཐོག་མར་ང་ཚོས་གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྒྱང་ཚད་འཚོལ་རྒྱ་དང་། དེ་ལས་ང་ཚོར་གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྫོང་གནས་ཤེས་ཐུབ་པ་ཡིན།

༡) གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྫོང་གནས།

འདིར་དངོས་པོའི་རྒྱང་ཚད་ $u = -15 \text{ cm}$ (མེ་ལོང་གི་གཡོན་ལ།)

གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྒྱང་ཚད་ $v = ?$ (བརྟེ་རྒྱ།)

འདྲུ་གནས་རིང་ཚད་ $f = -10 \text{ cm}$ (འདི་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་རེད།)

ད་གྲངས་ཐང་འདི་ནམས་མེ་ལོང་གི་མན་ངག་ནང་འཇུག་པ་ན།:

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

ང་ཚོར་ཐོབ་པ།: $\frac{1}{v} + \frac{1}{-15} = \frac{1}{-10}$

$$\text{ཡང་ན་} \quad \frac{1}{v} - \frac{1}{15} = \frac{-1}{10}$$

$$\text{ཡང་ན་} \quad \frac{1}{v} = \frac{-1}{10} + \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{-3+2}{30}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{-1}{30}$$

དེ་འདྲ་ཡིན་དུས། གཟུགས་བརྒན་གྱི་རྒྱང་ཚད་ $v = -30 \text{ cm}$

དེ་ལྟར་གཟུགས་བརྒན་གྱི་སྔོན་གནས་མེ་ལོང་གི་གཡོན་ནམ་དེའི་མདུན་ལ་སེན་ཁེ་མེ་ཏར་ 30 གནས་ལ་ཡོད། (འཐེན་ཏྲགས་ཀྱིས་མེ་ལོང་གི་གཡོན་ཕྱོགས་བརྒན།)

- 1) གཟུགས་བརྒན་གྱི་ངོ་བོ་ནི། གཟུགས་བརྒན་གོང་དུ་བས་མེ་ལོང་གི་མདུན་ལ་གྲུབ་ཡོད་པས་དེའི་ངོ་བོ་ངོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་པ་ཡིན།
- 2) གཟུགས་བརྒན་གྱི་ཆེ་ཆུང་ཚད་གཞི་ནི། གཟུགས་བརྒན་གྱི་ཆེ་ཆུང་ཚད་གཞི་འཕྲོ་ལ་བར་ང་ཚོས་ཐོག་མར་དེའི་ཆེར་བརྟས་ཚད་གཞི་བརྩི་དགོས། མེ་ལོང་ཞིག་གིས་བརྒྱུད་པའི་ཆེར་བརྟས་ཚད་གཞི་མན་ངག་འདིས་སྟེར།

$$m = - \frac{v}{u}$$

འདིར་གཟུགས་བརྒན་གྱི་རྒྱང་ཚད་ $v = -30 \text{ cm}$

དངོས་པོའི་རྒྱང་ཚད་ $u = -15 \text{ cm}$

དེས་ན་ $m = \frac{(-30)}{(-15)}$

$$m = - \frac{30}{15}$$

ཆེར་བརྟས་ཚད་གཞི་ $m = -2$

ང་ཚོར་ཆེར་བརྟས་ཚད་གཞི་འཕྲོ་ལ་བའི་མན་ངག་གཞན་ཞིག་ཡོད་པ་འདི་སྟེ།

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

འདིར། ཆེར་བརྟས་ཚད་གཞི་ $m = -2$ (གོང་དུ་རྟེན་ཟེན།)

གཟུགས་བརྒན་མཐོ་ཚད་ $h_2 = ?$ (བརྩི་རྒྱ།)

$$\text{དངོས་པོའི་མཐོ་ཚད་ } h_1 = 1 \text{ cm (སྟེར་ཡོད།)}$$

ད་གུངས་ཐང་འདི་རྣམས་གོང་གསལ་ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞིའི་མན་ངག་ནང་འཇུག་པ་ན་ང་ཚོར་འཐོབ་པ།

$$-2 = \frac{h_2}{1}$$

དེས་ན། གཟུགས་བརྟན་གྱི་མཐོ་ཚད་ $h_2 = -2 \times 1 = -2 \text{ cm}$

དེ་ལྟར་དངོས་པོའི་ཆེ་ཆུང་ཚད་གཞི་སྟོན་ཏེ་མི་ཉམས་ ༡ ཡིན་པ་དང་། འཕྲེན་རྟེན་གསུམ་གཟུགས་བརྟན་ལྟེ་ཐིག་གཙོ་བོའི་འོག་ཏུ་གྲུབ་པ་བརྟན་པ་ཡིན། གོ་དོན་གཟུགས་བརྟན་ངོ་མ་དང་མགོ་ཉིང་ལོག་པ་ཞིག་ཡིན།

དཔེ་མཚན་གྱི་བ་ ༡ དངོས་པོ་མཐོ་ཚད་སྟོན་ཏེ་མི་ཉམས་ ༡ ཡོད་པ་ཞིག་གོང་དུ་བསམ་མེ་ལོང་གཟུགས་བརྟན་ངོ་མ་མཐོ་ཚད་སྟོན་ཏེ་མི་ཉམས་ ༡ རྒྱུད་པ་ཞིག་ནས་རྒྱང་ཚད་སྟོན་ཏེ་མི་ཉམས་ ༡༦ གནས་ལ་བཞག་ཡོད།

- ༡) མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ག་རེ་རེ།
- ༢) གཟུགས་བརྟན་གྱི་སྡོད་གནས་ཚོལ།

ལན། ༡) གཟུགས་བརྟན་གྱི་སྡོད་གནས་བརྟེན་པ།

དངོས་པོའི་མཐོ་ཚད་སྟོན་ཏེ་མི་ཉམས་ ༡ དང་གཟུགས་བརྟན་ངོ་མའི་མཐོ་ཚད་སྟོན་ཏེ་མི་ཉམས་ ༡ ཡིན་པ་རེ། དེས་ན་ང་ཚོས་ཐོག་མར་མེ་ལོང་གི་མན་ངག་འདིར་བེད་སྤྱད་ནས་ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞི་བརྟེན་པ་ཡིན།

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

དངོས་པོ་ཞིག་ཉག་ཏུ་ལྟེ་ཐིག་གི་སྟེང་དུ་བཞག་པ་ཡིན་པས་དངོས་པོ་ཞིག་གི་མཐོ་ཚད་ཉག་ཏུ་མཐུན་པ་ཡིན་པར་བརྟེན་གྱིང་སྡོད་རྟེན་ཉག་པོ་ཞིག་བཅས་འབྲི་བ་ཡིན། གཟུགས་བརྟན་ངོ་མ་ཞིག་ལྟེ་ཐིག་གི་འོག་ཏུ་གྲུབ་པ་ཡིན་པས་གཟུགས་བརྟན་ངོ་མ་ཞིག་གི་མཐོ་ཚད་སྡོད་པ་དང་འཕྲེན་རྟེན་ཞིག་བཅས་འབྲི་བ་ཡིན།

འདིར་གཟུགས་བརྒྱན་འོ་མའི་མཐོ་ཚད་ $h_2 = -3 \text{ cm}$

དངོས་པོའི་མཐོ་ཚད་ $h_1 = +2 \text{ cm}$

གྲངས་ཐང་འདི་རྣམས་གོང་གསལ་ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞིའི་མན་ངག་ནང་འདུག་པ་ན་ང་ཚོར་འཐོབ་པ།

ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞི་ $m = \frac{-3}{+2}$

ཡང་ན་ $m = -1.5$

ང་ཚོར་མེ་ལོང་གི་ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞིའི་མན་ངག་གཞན་ཞིག་ཡོད་པ་ནི་འདི་ལྟ་སྟེ།

$m = -\frac{v}{u}$

འདིར་ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞི་ $m = -1.5$ (གོང་དུ་རྟེན་ཟེན།)

གཟུགས་བརྒྱན་རྒྱང་ཚད་ $v = ?$ (བརྩི་རྒྱ།)

དངོས་པོའི་རྒྱང་ཚད་ $u = -16 \text{ cm}$ (མེ་ལོང་གི་གཡོན་ལ།)

གྲངས་ཐང་འདི་རྣམས་གོང་གསལ་མན་ངག་ནང་འདུག་པ་ན་ང་ཚོར་འཐོབ་པ།

$-1.5 = \frac{-v}{(-16)}$

ཡང་ན་ $-1.5 = \frac{v}{16}$

དེ་འདྲ་ཡིན་དུས། $v = -1.5 \times 16$

ཡང་ན་ $v = -24 \text{ cm}$

དེ་ལྟར་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་སྡོད་གནས་མེ་ལོང་གི་གཡོན་ཏེ་རང་གི་མདུན་དུ་སྡོད་ཏེ་མེ་ལོང་གི་མཐོ་ཚད་ 16 cm ལ་ཡོད། (འཕྲེན་རྟེན་གསུམ་གཟུགས་བརྒྱན་མེ་ལོང་གི་གཡོན་ལ་ཡོད་པ་བརྒྱན་པ་ཡིན།)

༡) འདྲ་གནས་རིང་ཚད་བརྩིས་པ།

འདིར། དངོས་པོའི་རྒྱང་ཚད་ $u = -16 \text{ cm}$

གཟུགས་བརྒྱན་རྒྱང་ཚད་ $v = -24 \text{ cm}$

འདྲ་གནས་རིང་ཚད་ $f = ?$ (བརྩི་རྒྱ།)

ད་ཀྱང་ས་ཐང་འདི་རྣམས་གོང་གི་མན་ངག་ནང་འདུག་པ་ན་ང་ཚོར་འཕྲོབ་པ།

$$\begin{aligned} & \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \\ \text{ང་ཚོར་ཕྱོབ་པ།} & -\frac{1}{24} + \frac{1}{-16} = \frac{1}{f} \\ \text{ཡང་ན་} & -\frac{1}{24} - \frac{1}{16} = \frac{1}{f} \\ & \frac{-2-3}{48} = \frac{1}{f} \\ & \frac{-5}{48} = \frac{1}{f} \\ & f = \frac{-48}{5} \\ \text{དེས་ན་འདུ་གནས་རིང་ཚད་} & f = -9.6 \text{ cm} \end{aligned}$$

གསལ་གསལ་ལ་དྲི་བ་དང་དཀའ་གནས་ལ་ལན་འདེབས་བྱེད་པ།

- 1) དངོས་པོ་ཞིག་གོང་དུ་བྱེད་མེ་ལོང་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སེན་ཤི་མི་ཤར་ ༣༠ ཡོད་པ་ཞིག་
ནས་རྒྱང་ཚད་སེན་ཤི་མི་ཤར་ ༡༠ གནས་ལ་བཞག་ཡོད།
- 2) དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྒྱན་གྱུ་བ་ཚུ་ལ་སྟོན་པའི་ལོད་ཟེར་བཟོ་རིས་ཤིག་བྲིས།
- 3) གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་རྒྱང་ཚད་ཕྱིས།
- 4) གཟུགས་བརྒྱན་གྱུ་བ་པའི་ཁྱད་ཚོས་གཉིས་བྲིས།
- 5) དངོས་པོ་ཞིག་གོང་དུ་བྱེད་མེ་ལོང་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སེན་ཤི་མི་ཤར་ ༣༠ ཡོད་པ་ཞིག་
ནས་རྒྱང་ཚད་སེན་ཤི་མི་ཤར་ ༣༠ གནས་ལ་འཛོག་ན། དེས་གྱུ་བ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་
སྟོན་གནས་གང་ཡིན།
- 6) དངོས་པོ་མཐོ་ཚད་སེན་ཤི་མི་ཤར་ ༡༠ ཡོད་པ་ཞིག་གོང་དུ་བྱེད་མེ་ལོང་འདུ་གནས་རིང་ཚད་
སེན་ཤི་མི་ཤར་ ༡༣ ཡོད་པ་ཞིག་ནས་རྒྱང་ཚད་སེན་ཤི་མི་ཤར་ ༡༥ གནས་ལ་འཛོག་ན།
དེས་གྱུ་བ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་སྟོན་གནས་དང་། རོ་བོ་མཐོ་ཚད་བཅས་ཕྱིས།
- 7) དངོས་པོ་ཞིག་གོང་མེ་ལོང་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སེན་ཤི་མི་ཤར་ ༡༠ ཡོད་པ་ནས་རྒྱང་ཚད་སེན་
ཤི་མི་ཤར་ ༣༠ གནས་ལ་འཛོག་ན། དེས་གྱུ་བ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་རོ་བོ་གང་ཡིན་བརྟོན།
- 8) དངོས་པོ་ཞིག་རང་གི་གཟུགས་བརྒྱན་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སེན་ཤི་མི་ཤར་ ༡༠ ཡོད་པའི་མེ་

མོང་ཞིག་ནས་རྒྱང་ཚད་སེན་ཏེ་མི་ཏར་ ༣༠ གནས་ལ་འགྲུབ་སྐྱད་དངོས་པོ་རང་ཉིད་མེ་ལོང་
ནས་རྒྱང་ཚད་ག་ཚོད་ལ་འཛོག་དགོས།

༤) གལ་ཏེ་དངོས་པོ་ཆེ་རྒྱང་ཚད་གཞི་མི་ཏར་ ༡ ཡོད་པ་ཞིག་གི་ཆེས་བརྟམ་ཚད་གཞི་ ༣ ཡིན་
ན། དེའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་ཆེ་རྒྱང་ཚད་གཞི་གང་ཡིན།

༥) དངོས་པོ་མཐོ་ཚད་སེན་ཏེ་མི་ཏར་ ༣ ཡོད་པ་ཞིག་གིས་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་འདུ་གནས་རིང་
ཚད་སེན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡༠ ཡོད་པ་ཞིག་བརྒྱུད་གཟུགས་བརྟན་འདྲིང་ལངས་ཅན་མཐོ་ཚད་སེན་
ཏེ་མི་ཏར་ ༤ ཡོད་པ་ཞིག་འགྲུབ་པར། དངོས་པོ་དེ་མེ་ལོང་ནས་རྒྱང་ཚད་ག་ཚོད་ལ་འཛོག་
དགོས།

༦) དངོས་པོ་ཞིག་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་ནས་རྒྱང་ཚད་སེན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡༥ གནས་ལ་འཛོག་
སྐབས། དེའི་གཟུགས་བརྟན་མེ་ལོང་གི་མདུན་དུ་སེན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡༠ གནས་ལ་གྲུབ་པ་ཡིན།
མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཅིས།

༧) དངོས་པོ་མཐོ་ཚད་སེན་ཏེ་མི་ཏར་ ༣ ཡོད་པ་ཞིག་ཀོང་མེ་ཞིག་ནས་རྒྱང་ཚད་སེན་ཏེ་མི་ཏར་
༤ གནས་ལ་བཞག་ཡོད། ཀོང་མེ་དེས་བབ་མཚུངས་གཟུགས་བརྟན་མཐོ་ཚད་སེན་ཏེ་མི་ཏར་
༤.༥ ཡོད་པ་ཞིག་གྲུབ་པ་ཡིན།

༧) མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ག་ཚོད་ཡིན།

༨) གཟུགས་བརྟན་གྱི་སྡོད་གནས་གང་དུ་ཡིན།

༩) འོད་ཟེར་བརྗེ་རིས་ཤིག་གིས་ནས་གཟུགས་བརྟན་གྲུབ་ཚུལ་སྟོན།

༡༠) གཅིག་འདུའི་མེ་ལོང་ཞིག་གིས་རང་ནས་སེན་ཏེ་མི་ཏར་ ༣༠ གནས་ལ་བཞག་པའི་དངོས་
པོ་མཐོ་ཚད་སེན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡ ཡོད་པ་ཞིག་ལས་གཟུགས་བརྟན་ངོ་མ་མཐོ་ཚད་སེན་ཏེ་མི་ཏར་
༤ ཡོད་པ་ཞིག་གྲུབ་པ་ཡིན།

༧) གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྒྱང་ཚད་ཅིས།

༨) མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ག་ཚོད་ཡིན།

༡༡) དངོས་པོའི་རྒྱང་ཚད་དང་། གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྒྱང་ཚད། མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་དབར་
འབྲེལ་བ་གང་ཡོད།

༡༢) མཐོང་རྒྱུའི་རིག་པ་ནང་དུ་གཤམ་གསལ་མཚུངས་ཅིས་ (equation) གྱི་གོ་དོན་གང་ཡིན་ཇིང་།

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

གང་དུ་མཚོན་རྟགས་རྣམས་ལ་རང་སོའི་རྒྱན་ལྡན་དོན་རྣམས་ཡོད་པ་ཡིན།

༡༩) གཟུགས་བརྒྱན་ཞིག་གི་མཐོ་ཚད་དང་དངོས་པོའི་མཐོ་ཚད་བར་གྱི་མཚུངས་སྟུར་(ratio)གང་ཡིན།

༡༧) མེ་ལོང་ཞིག་གིས་བསྐྱེད་པའི་ཐང་ཀའི་ཆེར་བརྟམ་ཚད་གཞི་ཟེར་བའི་གོ་དོན་ཤོོལ།

༡༥) ཀོང་མེ་ཞིག་གིས་གཟུགས་བརྒྱན་རྒྱང་ཚད་དང་དངོས་པོའི་རྒྱང་ཚད་དང་འབྲེལ་བའི་ཆེར་བརྟམ་བསྐྱེད་པའི་མན་ངག་ཅིག་གིས།

ལན། ༡) ཁ) སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༣༠ ག) བབ་མཚུངས་དང་འདྲོང་ལངས་ཤེད་པ།; ༢) མཐའ་མེད་གནས་ལ་ཡིན། ༣) སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡༥; རོ་མ་དང་མགོ་ཉིང་ལོག་པ།; -5 cm ༤) རོ་མ་དང་མགོ་ཉིང་ལོག་པ།; དངོས་པོ་དང་ཆེ་རྒྱང་ཚད་གཅིག་པ་ཡིན། ༥) -20 cm གནས་ལ། ༦) 2m ༧) -6.6 cm གནས་ལ། ༨) 6 cm ༩) ༡) -24 cm ཁ) མེ་ལོང་རྒྱབ་སྐྱོགས་སུ་ 12 cm གནས་ལ། ༡༠) ༡) -80 cm ཁ) -16 cm ཡིན།

འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གིས་གཟུགས་བརྒྱན་གྲུབ་པའི་ཚུལ་ལུགས།

(Rules for Obtaining Images Formed by Convex Mirrors)

འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་རྣམས་ཀྱི་སྡོད་གནས་དང་། རོ་བོ། ཆེ་རྒྱང་ཚད་གཞི་བཅས་འཚོལ་བའི་འོད་ཟེར་བཟོ་རིས་ཤིག་འཁོད་པར། ང་ཚོས་གཤམ་གསལ་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་གི་ལམ་རྣམས་ལུགས་ལ་ངེས་དགོས།མ།

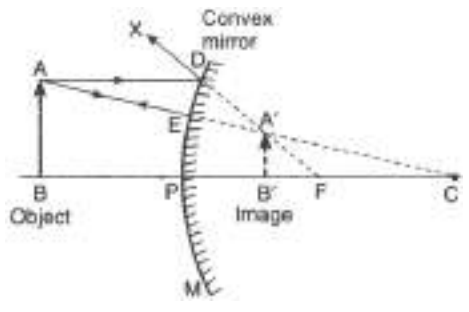
- ༡) འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་འབྲུར་མེ་ལོང་ལྗོངས་གཙོ་བོ་དང་ཐང་གཤིབ་བྱས་པ་ཞིག་མེ་ལོང་ནས་རྒྱུ་ལྗོངས་རྗེས་དེའི་འདུ་གནས་ནས་བྱུང་བ་ལྟར་མཐོང་བ་ཡིན། དཔེར་ན་དཔེ་རིས་ ༡༥ ནང་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ AD ཞིག་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་ལྗོངས་གཙོ་བོ་དང་ཐང་གཤིབ་བྱས་པ་ཡིན། དེ་ཉིད་གནས་ D ནས་རྒྱུ་ལྗོངས་ DX ཐིག་སྐྱོགས་སུ་བསྐྱོད་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་མེ་ལོང་གི་གཡོན་སྐྱོགས་ཀྱི་མི་ཞིག་ལ་རྒྱུ་ལྗོངས་པའི་འོད་ཟེར་དེ་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་རྒྱབ་དུ་ཡོད་པའི་འདུ་གནས་ F ནས་(ཆོག་བཅས་ཐིག་གིས་བརྟན་པ།) བྱུང་བ་ལྟར་མཐོང་བ་ཡིན།
- ༢) འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་གྲུག་ཆའི་ལྗོངས་སྐྱོགས་ལ་བསྐྱོད་པ་ཞིག་རང་ལམ་ཐོག་རྒྱུ་ལྗོངས་པ་ཡིན། དཔེར་ན་དཔེ་རིས་ ༡༥ ནང་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ AE གྲུག་ཆའི་ལྗོངས་གནས་ C སྐྱོགས་ལ་བསྐྱོད་སུས་ཐོག་གནས་ E ནས་རང་ལམ་ EA ཐོག་རྒྱུ་ལྗོངས་པ་ཡིན།

འོན་ཀྱང་རྒྱ་རྒྱུ་པའི་འོད་ཟེར་ EA འབྲུ་མེའི་གྲུག་ཆའི་ལྗོངས་གནས་ C ལས་བྱུང་བ་ལྟར་
མཐོང་བ་ཡིན།

འབྲུ་དབྱེ་བས་མེ་ལོང་ཞིག་ལ་རང་གི་འདུ་གནས་དང་གྲུག་ཆའི་ལྗོངས་གནས་རང་གི་རྒྱབ་ཏུ་ཡོད་པ་མཐུན་
དགོས། འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ངོ་མ་རྣམས་འབྲུ་མེའི་རྒྱབ་ཏུ་འགོ་མི་ཐུབ་པས་འབྲུ་མེའི་རྒྱབ་ཏུ་གཏད་
པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཚང་མ་བབ་མཚུངས་(ངོ་མ་མེན་པ་) ཡིན་པ་དང་། དེ་རྣམས་ཚོག་བཅས་
ཐིག་གིས་མཚོན་ཡོད། དངོས་ཡོད་ཐོག་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ངོ་མ་གང་ཡང་འབྲུ་དབྱེ་བས་མེ་ལོང་གི་
འདུ་གནས་དང་གྲུག་ཆའི་ལྗོངས་གནས་བརྒྱུད་མི་ཐུབ་པ་ཡིན།

འབྲུ་དབྱེ་བས་མེ་ལོང་ཞིག་གིས་གཟུགས་བརྒྱན་གྲུབ་ཚུལ།
(Formation of Image by a Convex Mirror)

དཔེ་རིས་ ༡༩ རང་ང་ཚོར་འབྲུ་དབྱེ་བས་མེ་
ལོང་ M ཡི་མདུན་དུ་དངོས་པོ་ AB ཞིག་བཞག་
ཡོད། འབྲུ་དབྱེ་བས་མེ་ལོང་དང་ཐད་གཤིབ་
ཤུད་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ AD ཞིག་མེ་ལོང་
གི་གནས་ D ལ་ཕྱོགས་པ་ཡིན། དེ་ནས་
གཟུགས་བརྒྱན་གྲུབ་པའི་ལམ་ལུགས་དང་པོ་གཞི་
བརྒྱུད་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཐད་གཤིབ་ཤུད་པ་འདི་



(དཔེ་རིས་ ༡༩)

ཚུར་ལྗོངས་རྗེས་འདུ་གནས་ F ལས་བྱུང་བ་ལྟར་མཐོང་བ་ཡིན། དེས་ན་ང་ཚོས་ DF གཉིས་ཚོག་
བཅས་ཐིག་ཅིག་གིས་མཐུད་ནས་གཡོན་ཕྱོགས་ DX ཐིག་གི་ཕྱོགས་ལ་བསྐྱོད་པའི་ཐིག་ FD ཞིག་
བསྐྱུན་པ་ཡིན། DX ཡིས་ང་ཚོར་འབྲུ་དབྱེ་བས་མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ F ལས་བྱུང་བ་ལྟར་མཐོན་
པའི་རྒྱ་རྒྱུ་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་དེ་ལྟར་བ་ཡིན།

དང་ཚོས་གནས་ A ལས་འབྲུ་མེའི་གྲུག་ཆའི་ལྗོངས་གནས་ C ཕྱོགས་ལ་བསྐྱོད་པའི་འོད་ཟེར་
འཕྲོ་ཐིག་གཉིས་པ་ཞིག་འབྲི་དགོས་པར་གྱུར་བ་ཡིན། དེ་ཚེད་ང་ཚོས་གནས་ A དང་གནས་ C
གཉིས་མེ་ལོང་གི་གནས་ E ལས་བརྒྱུད་པའི་ཐིག་གཅིག་གིས་མཐུད་ཀྱི་ཡིན། གནས་A ལས་E བར་
དེའི་ཐིག་ནི་སྐྱ་ཐིག་དང་དེས་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ངོ་མ་ཞིག་མཚོན་གྱི་ཡོད། འོན་ཀྱང་གནས་ E ལས་
C བར་གྱི་ཐིག་ནི་ཚོག་བཅས་ཡིན་པ་དང་དེས་བབ་མཚུངས་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཅིག་མཚོན་གྱི་ཡོད།

AE ཡིས་འབྲུར་མེད་ཀྱི་ཚུལ་ལྟར་ལྟོ་ལྟོ་བྱས་ནས་ C རྒྱུགས་ལ་བསྐྱོད་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཅིག་མཚོན་པ་ཡིན། གཟུགས་བརྟན་གྲུབ་པའི་ལམ་ལུགས་གཉིས་པ་ལྟར་ན། འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་འདི་རང་ལམ་ EA དེ་རང་ཐོག་ཚུར་ཚྲོག་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་སྤང་ཚུལ་ལ་གྲག་ཚུལ་ལྟར་བྱས་ནས་ C ལས་བྱུང་བ་ལྟར་མངོན་པ་ཡིན།

ཚུར་ཚྲོག་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ DX ནང་ EA གཉིས་རྒྱུགས་གྲུས་ཀྱི་འོད་ཟེར་དག་ཡིན། འོན་ཀྱང་དེ་རྣམས་རྒྱབ་རྒྱུགས་ལ་བཏང་བས་གནས་ A ' ལ་ཕན་ཚུན་བཅད་པ་ལྟར་མཐོང་བ་ཡིན། དེས་ན་གནས་ A ' ཞི་དངོས་པོའི་གནས་ A ཡི་བབ་མཚུངས་གཟུགས་བརྟན་ཡིན་པ་རེད། དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྟན་ཆ་ཚང་འཕྲོ་ཐིག་སྤང་བ་ཚོས་གནས་ A ' ལས་ལྟོ་ཐིག་དང་ཐད་ཚུགས་སུ་བསྐྱོད་པའི་ A ' B ' ཞིག་འབྲི་བ་ཡིན། དེས་ན་ A ' B ' ཞི་དངོས་པོ་ AB ཡི་བབ་མཚུངས་གཟུགས་བརྟན་རེད། དཔེ་རིས་ 15 རང་གཟུགས་བརྟན་དེ་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་རྒྱབ་ལ་དེའི་སྡེ་དང་འདྲ་གནས་བར་གྲུབ་པ་གསལ་པོ་ཡིན། དེ་ནི་བབ་མཚུངས་དང་། འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ། དངོས་པོ་ལས་ཚུང་བ་(ཚད་བྱི་བ་) ཡོད་པ་ཡིན། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་དངོས་པོ་དེ་འབྲུར་མེད་སྡེ་ནས་ཕར་སྡེ་གསལ་ལ་ག་ལེར་འགྲུལ་བསྐྱོད་བྱས་པ་ཡིན་ན་དེའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་ཆེ་ཚུང་ཚད་གཞི་ཡང་རིམ་པས་ཚུང་དུ་སྡིན་ནས་མེ་ལོང་གི་སྡེ་ནས་ཕར་འདྲུ་གནས་ཀྱི་རྒྱུགས་ལ་བསྐྱོད་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་དེའི་རྣམ་པ་དངོས་པོ་དེའི་སྡེ་དུ་གནས་གང་དུ་བཞག་པ་ཚང་མར་བབ་མཚུངས་དང་འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ་ཞིག་ཏུ་བསྐྱེད་པ་ཡིན། དེ་ནས་དངོས་པོ་མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་ལ་བཞག་ན་དེའི་གཟུགས་བརྟན་འདྲུ་གནས་ལ་གྲུབ་པ་ཡིན། ཤོང་གི་བཏོ་སྐྱོང་ནས་ང་ཚོས་མཇུག་བརྩོམས་བྱུང་བའི་གནད་དོན་ནི། དངོས་པོའི་སྡེ་དུ་གནས་གང་དུ་ཡིན་ཡང་འབྲུར་དབྱིབས་ཤིག་གིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྟན་ནི་ཉག་ཏུ་མེ་ལོང་གི་རྒྱབ་ཏུ་དེའི་སྡེ་དང་འདྲུ་གནས་བར་གྲུབ་པ་ཡིན་པ་དང་། དེ་ནི་བབ་མཚུངས་དང་། འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ། ཚད་བྱི་བ་ཡིན། དེ་ལྟར་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གིས་ཉག་ཏུ་དངོས་པོ་ཞིག་གི་གཟུགས་བརྟན་བབ་མཚུངས་དང་། འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ། ཚད་བྱི་བ་འགྲུབ་པ་ཡིན།

འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་བེད་སྤྱོད་ཁག

(Uses of Convex Mirrors)

འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་རྣམས་སྤྱུམ་འཁོར་(བཞོན་འཁོར། དོས་སྐྱེལ་རྒྱངས་འཁོར། འགྲིམ་འགྲུལ་སྤྱུམ་འཁོར་ལྟ་བུ་) གྱི་རྒྱབ་རྒྱུགས་ཀྱི་འགྲིམ་འགྲུལ་ལ་ལྟ་བུའི་རྒྱབ་ལྗོངས་མེ་ལོང་ (Rear-view mirror) གི་ཚུལ་དུ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་པ་ཡིན། མོ་ཏེ་ཏེ་ལོ་བ་ཞིག་གིས་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་རྒྱབ་ལྗོངས་མེ་ལོང་

གི་ཚུལ་དུ་སྤྱད་པ་ལ་རྒྱ་མཚན་གཉིས་ཡོད།མ།

- 1) འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གིས་དྲག་ཏུ་དངོས་པོ་རྣམས་ཀྱི་གཟུགས་བརྟན་འདྲོང་ཡངས་ཅན་(གཞིགས་འབྲུལ་མེད་ཡར་བཏུས་པ་) འགྲུབ་པ་ཡིན།
- 2) འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་ནང་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་ཚད་ཆེས་བྲི་བའམ་ཡང་ན་དངོས་པོ་ལས་དུ་ཅང་ཚུང་བར་གནས་པ་ཡིན། དེའི་དབང་གིས་འབྲུར་མེ་ཞིག་གིས་(རྒྱབ་ཏུ་ཡོད་པའི་འགྲིམ་འབྲུལ་གྱི་) མཐོང་རྒྱ་ཡངས་པོ་ཞིག་སྟེར་བ་ཡིན།

མེ་ལོང་དངོས་སྟོན་པ་ཞིག་དང་། ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་། འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་བར་དངོས་སུ་མ་རེག་པར་བྱུང་པར་འབྲེད་ཚུལ།
 (How to Distinguish Between a Plane Mirror, a Concave Mirror and a Convex Mirror Without Touching Them)

ང་ཚོས་མེ་ལོང་འདི་རྣམས་ལ་བཏུས་པ་ཅམ་གྱིས་དེ་ཚོའི་དབར་བྱུང་པར་འབྲེད་བྱུབ། དེ་ཡང་རང་གི་དོ་གདོང་མེ་ལོང་སོ་སོའི་ཉེ་འབྲེས་སུ་རིམ་པས་འབྲེར་བ་ལས་བྱུང་བ་ཡིན། འདི་རྣམས་ཚང་མས་ང་ཚོའི་དོ་གདོང་གི་གཟུགས་བརྟན་རེ་གྲུབ་ཀྱང་རྣམ་པ་ཁག་ཁག་བྱུང་བ་ཡིན། མེ་ལོང་དངོས་སྟོན་པ་ཞིག་གིས་དེའི་གཟུགས་བརྟན་ང་ཚོའི་དོ་གདོང་དང་ཚད་གཞི་མཉམ་པ་ཞིག་གྲུབ་པ་དང་རྒྱན་ལྗན་གྱི་རྣམ་པ་ཐོན་པ་ཡིན། ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གིས་གཟུགས་བརྟན་ཚད་གཞི་ཆེ་རུ་སོང་བ་ཞིག་གྲུབ་ནས་ང་ཚོའི་དོ་གདོང་ནམ་རྒྱུན་ལས་ཆེ་བ་(ཨ་བ་ཐང་ཕྱེད་མཁའ་རྒྱ་ར་སིང་གི་དོ་གདོང་དང་འདྲ་བ་) ཞིག་འགྲུབ་པ་ཡིན། འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གིས་ང་ཚོའི་དོ་གདོང་གི་གཟུགས་བརྟན་(རྟུ་གྲུ་ཚུང་ཚུང་ཞིག་གི་དོ་གདོང་འདྲ་བ་) ཚད་ཆེས་བྲི་བ་ཞིག་འགྲུབ་པ་ཡིན།

འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཐོག་གངས་འབྲེལ་དཀའ་གནས།
 (Numerical Problems Based on Convex Mirrors)

འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཐོག་གངས་འབྲེལ་དཀའ་གནས་རྣམས་བསལ་བ་ལ། ང་ཚོས་འབྲུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་མེ་ལོང་མན་ངག་ནི་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་མེ་ལོང་མན་ངག་དང་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་པ་ལྟགས་ལ་ངེས་དགོས། དེ་ནི།མ།

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

གང་དུ་ v = གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྒྱང་ཚད།

u = དངོས་པོའི་རྒྱང་ཚད་དང་།

f = འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཡིན།

འདུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གིས་གཟུགས་བརྟན་རྟག་ཏུ་རང་གི་རྒྱབ་(གཡུས་སྤྱོད་གསལ་) ཏུ་སྐབ་པ་ཡིན་པས། འདུར་མེའི་གཟུགས་བརྟན་རྒྱང་ཚད་(v) རྟག་ཏུ་མཐུན་པ་འཕམ་སྤོམ་རྟགས་ནང་དགོས་པ་དང་། དངོས་པོ་རྟག་ཏུ་མེ་ལོང་གི་གཡོན་ལ་འཛོག་པ་ཡིན་པས་དངོས་པོའི་རྒྱང་ཚད་ (u) རྟག་ཏུ་ཚྲིག་པ་འཕམ་སྤོམ་རྟགས་ནང་དགོས་པ་མཐུན་དགོས། འདུར་མེ་ཞིག་གི་འདུ་གནས་མེ་ལོང་གི་རྒྱབ་ཏེ་གཡུས་སྤྱོད་གསལ་ཡོད་པ་ཡིན། དེས་ན་འདུར་མེ་ཞིག་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་རྟག་ཏུ་མཐུན་པ་ཞིག་ནང་བརྩིས་པ་ཡིན།

འདུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཞིག་གི་ཆེར་བརྟན་གྱི་མན་ངག་གཞིས་པོ་དག་ཀྱང་ཀོང་དབྱིབས་མེ་ལོང་དང་གཅིག་མཚུངས་ཡིན། དེ་རྣམས་ནི།

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

ཞེ་གང་དུ་མཚོན་རྟགས་རྣམས་ལ་རང་པོའི་རྒྱུན་གྱི་གོ་དོན་ཡོད་པ་ཡིན། ད་ང་ཚོས་འདུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་ཐོག་གངས་འབྲེལ་དཀའ་གནས་ལྷོ་བསལ་གྱི་ཡིན།

དཔེ་མཚོན་ཀྱི་བ། དངོས་པོ་མཐོ་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༥ ཡོད་པ་ཞིག་འདུར་དབྱིབས་མེ་ལོང་གུག་ཆའི་ཚངས་སྤེད་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༣༠ ཡོད་པ་ཞིག་ནས་རྒྱང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡༠ གནས་ལ་བཞག་ཡོད། དེའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་ངོ་བོ་དང་། ཚོད་གནས། ཆེ་ཆུང་ཚད་གཞི་བཅས་ཚོལ།

ལན། འདིར། དངོས་པོའི་རྒྱང་ཚད་ $u = -10 \text{ cm}$ (མེ་ལོང་གི་གཡོན་ལ་)

གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྒྱང་ཚད་ $v = ?$ (བརྩི་རྒྱ།) དང་།

འདུ་གནས་རྒྱ་རིང་ཚད་ $f = \frac{\text{གུག་ཆའི་ཚངས་སྤེད}}{1}$

$$= \frac{30}{2} \text{ cm}$$

$$= +15 \text{ cm (འབྲུང་དབྱིབས་མེ་ལོང་)}$$

གོང་གི་གྲངས་ཐང་རྣམས་མེ་ལོང་གི་མན་ངག་ནང་འཇུག་པ་ན།

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

ང་ཚོར་ཐོབ་པ། $\frac{1}{v} + \frac{1}{-10} = +\frac{1}{15}$

ཡང་ན་ $\frac{1}{v} - \frac{1}{10} = \frac{1}{15}$

ཡང་ན་ $\frac{1}{v} = \frac{1}{15} + \frac{1}{10}$

$$\frac{1}{v} = \frac{2+3}{30}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{5}{30}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{6}$$

དེ་འདྲ་ཡིན་དུས། གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྒྱང་ཚད་ $v = +6 \text{ cm}$

དེ་ལྟར་གཟུགས་བརྟན་གྱི་སྡོད་གནས་འབྲུང་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་རྒྱབ་ཏུ་སྡོད་ཅི་མེ་ཏེར་ ༦ གནས་ལ་ཡོད། གཟུགས་བརྟན་འབྲུང་མེའི་རྒྱབ་ལ་གྲུབ་ཡོད་པས་དེའི་ངོ་བོ་བབ་མཚུངས་དང་འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ་ཡིན།

གཟུགས་བརྟན་གྱི་ཆེ་ཆུང་ཚད་གཞི་འཚོལ་བ་ལ། ང་ཚོས་ཐོག་མར་དེའི་ཆེར་བརྟན་ཚད་གཞི་བཅི་ཡི་ཡིན།

ཆེར་བརྟན་ཚད་གཞི་ $m = \frac{-v}{u}$

འདིར། གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྒྱང་ཚད་ $v = +6 \text{ cm}$

དངོས་པོའི་རྒྱང་ཚད་ $u = -10 \text{ cm}$

དེས་ན་ $m = -\frac{(+6)}{(-10)}$

$$m = \frac{6}{10}$$

ཚེར་བརྟམས་ཚད་གཞི། $m = 0.6$

ང་ཚོར་ཚེར་བརྟམས་ཚད་གཞིའི་མན་ངག་གཞན་ཞིག་ཡོད་པ་ནི།

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

འདིར། ཚེར་བརྟམས་ཚད་གཞི་ $m = +0.6$

གཟུགས་བརྟན་གྱི་མཐོ་ཚད་ $h_2 = ?$ (བརྗོད་ཀྱི།) དང་།

དངོས་པོའི་མཐོ་ཚད་ $h_1 = +5 \text{ cm}$

$$\text{དེས་ན་} +0.6 = \frac{h_2}{+5}$$

$$h_2 = 5 \times 0.6$$

གཟུགས་བརྟན་གྱི་མཐོ་ཚད་ $h_2 = 3 \text{ cm}$ (or + 3 cm)

དེ་ལྟར་གཟུགས་བརྟན་གྱི་ཚེ་རུང་ཚད་གཞི་སྤོང་འཇམ་ལེ་ལྟར་ ཉ ཡིན།

གཤམ་གསལ་དཀའ་གནས་རྣམས་ལ་ཁྱེད་རང་ནས་ལན་འདེབས་གྱིས།

1) དངོས་པོ་ཞིག་འབྲུར་ཤེལ་མེ་ལོང་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སྤོང་འཇམ་ལེ་ལྟར་ 10 ཅན་ཞིག་གི་མདུན་
དུ་རྒྱང་ཚད་སྤོང་འཇམ་ལེ་ལྟར་ 4 གནས་ལ་བཞག་ཡོད། དེའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་སྤོང་གནས་
དང་ཚེར་བརྟམས་ཚད་གཞི་དང་ངོ་བོ་བཅས་ཚུལ།

2) དངོས་པོ་ཞིག་འབྲུར་མེ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སྤོང་འཇམ་ལེ་ལྟར་ 4 ཅན་ནས་རྒྱང་ཚད་སྤོང་འཇམ་
ལེ་ལྟར་ 10 གནས་ལ་བཞག་ཡོད།

ག) འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐོག་བཟོ་རིས་ཤིག་བྲིས་ནས་དེའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་ཁྱབ་ཚུལ་རྟོག།

ཁ) གཟུགས་བརྟན་གྲུབ་པ་དེའི་ཁྱད་ཚོས་གཉིས་བཅོད།

ག) མེ་ལོང་ནས་གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྒྱང་ཚད་ཚུལ།

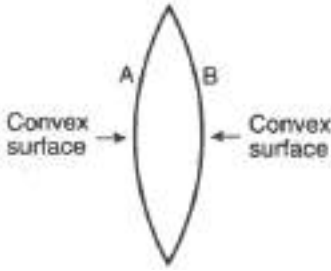
- ༩) དངོས་པོ་ཞིག་འདུར་དེ་བྱེད་པས་མེ་ལོང་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སིན་ཤི་མི་ཤར་ ༡༣ ཅན་ཞིག་ནས་
 རྒྱང་ཚད་སིན་ཤི་མི་ཤར་ ༤ གནས་ལ་བཞག་ཡོད། དེའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་ཚྲིད་གནས་དང་
 རོ་བོ་ཚོ་ལ།
- ༡༠) མེ་ལོང་ཞིག་གི་མདུན་ལ་སིན་ཤི་མི་ཤར་ ༣༠ གནས་ལ་བཞག་པའི་དངོས་པོ་ཞིག་ལ་གཟུགས་
 བརྟན་མཐོ་ཚད་སིན་ཤི་མི་ཤར་ ༡༥ ཅན་ཞིག་ ༡) མེ་ལོང་དེའི་མདུན་དང་། ༢) རྒྱབ་ཏུ་
 གྲུབ་པར་རྟན་ཡོད། མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་དང་སོ་སོའི་སྐབས་སུ་མེ་ལོང་གི་རིགས་
 གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་ཚོ་ལ།
- ༡༡) མདའ་ཐིག་མཐོ་ཚད་སིན་ཤི་མི་ཤར་ ༣༥ ཡོད་པ་ཞིག་ཕྱོགས་གྲུས་མེ་ལོང་(diverging
 mirror)འདུ་གནས་རིང་ཚད་སིན་ཤི་མི་ཤར་ ༣༠ ཡོད་པ་ཞིག་ནས་རྒྱང་ཚད་སིན་ཤི་མི་
 ཤར་ ༣༥ གནས་ལ་བཞག་ཡོད། དེས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་རོ་བོ་དང་། ཚྲིད་གནས།
 ཆེ་ཆུང་ཚད་གཞི་བཅས་ཚོ་ལ།

ལན། ༡) མེ་ལོང་རྒྱབ་ཏུ་སིན་ཤི་མི་ཤར་ ༩༩ གནས་ལ།; ཆེར་བརྟན་ཚད་གཞི་ ༤.༤; བབ་
 མཚུངས་དང་འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ་ཡིན། ༢) ༢) བབ་མཚུངས་དང་འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ།; ཚད་
 བྱི་བ། ༣) སིན་ཤི་མི་ཤར་ ༩༩ གནས་ལ། ༣) མེ་ལོང་རྒྱབ་ཏུ་སིན་ཤི་མི་ཤར་ ༤ གནས་ལ།
 ; བབ་མཚུངས་དང་འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ། ༤) ༡) ཞོང་མེ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སིན་ཤི་མི་ཤར་
 $\frac{60}{2}$ ཡོད་པ། ༢) འདུར་མེ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སིན་ཤི་མི་ཤར་ ༤༠ ཡོད་པ། ༤) $v = 11.1$
 cm ; བབ་མཚུངས་དང་འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ།; མཐོ་ཚད་སིན་ཤི་མི་ཤར་ 11 ཡོད་པ་ཡིན།

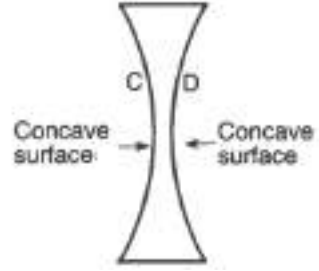
རླུ་མ་དཔྱེད་པས་དྲངས་ཤེལ་གྱི་འོད་འཕྲོག་ཚུ་ལ།
 (REFRACTION BY SPHERICAL LENSES)

དྲངས་ཤེལ་ཞེས་པ་ནི་རླུ་མ་ཅན་དཔྱེད་པས་ངོས་གཉིས་ཀྱིས་སྡེལ་བའི་དྲངས་གསལ་ཅན་གྱི་ཤེལ་དུ་མ་ཞིག་
 ལ་ཟེར་བ་ཡིན། དྲངས་ཤེལ་ལ་དཔྱེ་ན་གཉིས་ཡོད།: འདུར་ཤེལ་(Convex lens) དང་ཞོང་
 ཤེལ་(Concave lens) གཉིས་ཡིན།

- ༡) འདུར་ཤེལ་ནི་དཔྱུས་སར་མཐུག་ལ་ཟུར་ན་མས་ལ་སྲབ་པ་ཡོད། དཔེ་རིས་ 11 (11) ཡིས་འདུར་
 ཤེལ་རང་ངོས་ A དང་ B གཉིས་འདུར་ཅན་ནམ་དཔྱུས་ནས་སྤྱིར་ཐོན་པ་བརྟན་པ་ཡིན།



(ཀ) འབྲུར་ཤེལ།



(ཁ) ཀོང་ཤེལ།

(དཔེ་རིས་ ༡༧)

༡ ཀོང་ཤེལ་ནི་དབྲུས་སར་སྐབ་ལ་བྱུར་ནམས་མཐུག་པ་ཡིད། དཔེ་རིས་ ༡༧ (ཁ) ཡིས་ཀོང་ཤེལ་རང་ངོས་ C དང་ D གཉིས་ཀོང་ཅན་ནམ་ནང་དུ་གྲག་པ་བསྟན་པ་ཡིན། དྲངས་ཤེལ་ནམས་རང་རྒྱུན་ནས་འོད་འཁྲིག་པའི་བྱེད་ལས་ཅན་ཡིན།

དྲངས་ཤེལ་ཞིག་གི་མཐོང་རྒྱུ་དབྲུས་གནས་དང་ལྗོངས་གཙོ་བོ།
(Optical Centre and Principal Axis of a Lens)

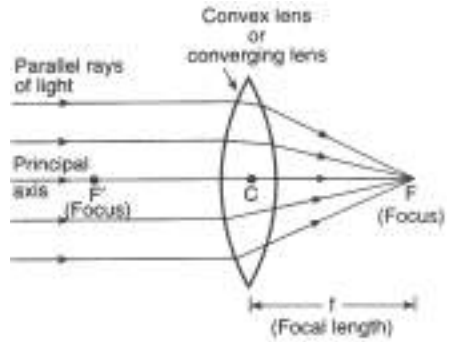
དྲངས་ཤེལ་ཞིག་གི་དཀྱིལ་གྱི་གནས་ལ་དེའི་མཐོང་རྒྱུ་དབྲུས་གནས་ཟེར་བ་ཡིན། དྲངས་ཤེལ་གྱི་མཐོང་རྒྱུ་དབྲུས་གནས་རྒྱུན་ལྡན་དུ་ཡི་གེ་ C ཡིས་མཚོན་གྱི་ཡིད། དཔེ་རིས་ ༡༠ ནང་ C རི་འབྲུར་ཤེལ་དེའི་མཐོང་རྒྱུ་དབྲུས་གནས་ཡིན། དྲངས་ཤེལ་ཞིག་གི་མཐོང་རྒྱུ་དབྲུས་གནས་ལ་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་རང་ཉིད་བརྒྱུད་པ་ཞིག་མ་འཁྲིག་པར་ཐད་ཀར་རྒྱུད་པའི་ཁྱད་ཚོས་ཤིག་ལྡན་ཡིད།

དྲངས་ཤེལ་ཞིག་གི་ལྗོངས་གཙོ་བོ་ནི་དྲངས་ཤེལ་དེའི་མཐོང་རྒྱུ་དབྲུས་གནས་བརྒྱུད་དྲངས་ཤེལ་གྱི་ངོས་གཉིས་ལ་ཐད་ཚུགས་སུ་འཕྲོ་བའི་(perpendicular) ཐིག་དེར་ཟེར་བ་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༡༠ ནང་ཐིག་ $F'F$ འབྲུར་ཤེལ་གྱི་ལྗོངས་གཙོ་བོ་ཡིན། དེ་ནི་མཐོང་རྒྱུ་དབྲུས་གནས་ C བརྒྱུད་བརྒྱུད་པ་ཡིན།

འབྲུང་ཤེལ་ཞིག་གི་འདུ་གནས་ལྟེ་བ་དང་འདུ་གནས་རིང་ཚད།

(Principal Focus and Focal Length of a Convex Lens)

དཔེ་རིས་ ༣༠ རང་བཟུང་པ་ལྟར་དཔེར་ན་འོད་
 ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཐང་གཤེབ་བྱེད་པ་ལག་ཅིག་འབྲུང་
 ཤེལ་ཞིག་ལ་ཕྱོགས་པ་ཡིན། འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་
 འདི་རྣམས་ནང་ཁྲུལ་ཐང་གཤེབ་བྱེད་པ་ཡིན་ལ་
 དྲངས་ཤེལ་གྱི་ལྟེ་ཐིག་དང་ཡང་ཐང་གཤེབ་བྱེད་
 པ་ཡིན། འཕྲོ་འོད་འདི་རྣམས་འབྲུང་ཤེལ་བརྒྱུད་
 རས་བརྒྱུད་ནས་འོད་ཟེར་འཕྲོག་པའི་གྲུབ་དོན་ལྟར་
 འཕྲོག་པ་(གྲུག་པ་) ཡིན། འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་



(དཔེ་རིས་ ༣༠)

འདི་དག་ཚང་མ་འབྲུང་ཤེལ་བརྒྱུད་རྗེས་འབྲུང་ཤེལ་གྱི་ཕྱོགས་གཞན་(གཡལས་ཕྱོགས་) གྱི་གནས་ F
 གཅིག་རང་ལ་ཕྱེ་འདུ་བ་ཡིན། གནས་ F དེ་ལ་འབྲུང་ཤེལ་དེའི་འདུ་གནས་ལྟེ་བ་(ཡང་ན་འདུ་གནས་
 ཅོམ) ཟེར་བ་ཡིན། ད་ང་ཚོས་བརྗོད་བྱུང་པ་ནི། འབྲུང་ཤེལ་ཞིག་གི་འདུ་གནས་ལྟེ་བ་ནི་དེའི་ལྟེ་
 ཐིག་གཅོད་པའི་སྟེང་གི་གནས་གང་དུ་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ལྟེ་ཐིག་གཅོད་དང་ཐང་གཤེབ་བྱས་པ་རྣམས་
 འབྲུང་ཤེལ་ནས་བརྒྱུད་རྗེས་ཕྱེ་གཅིག་ཏུ་འདུ་བའི་གནས་དེ་ལ་ཟེར་བ་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༣༠ རང་
 གནས་ F རི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་གཡོན་ཕྱོགས་ནས་བསྐྱེད་པ་རྣམས་ཀྱི་འདུ་གནས་ལྟེ་བ་ཡིན། གཡལ་
 ཏེ་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་འབྲུང་ཤེལ་སྟེང་གཡལས་ཕྱོགས་ནས་ཕྱོགས་པ་ཡིན་ན་དེ་རྣམས་འབྲུང་ཤེལ་གྱི་གཡོན་
 ཕྱོགས་ཀྱི་གནས་ F' ལ་ཕྱེ་འདུ་བ་ཡིན། དེས་ན་ F' རི་འབྲུང་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་གཉིས་པ་
 ཡིན། བགོ་སྐྱོང་འདི་ནས་ང་ཚོས་དྲངས་ཤེལ་ཞིག་ལ་འདུ་གནས་གཉིས་ཡོད་པའི་མཇུག་བརྗོད་བྱེད་
 པ་ཡིན། དྲངས་ཤེལ་ཞིག་གི་འདུ་གནས་གཉིས་པོ་རྣམས་དྲངས་ཤེལ་གྱི་ཕྱོགས་སོ་སོར་དེའི་མཐོང་
 རྒྱའི་དབུས་གནས་ནས་ཕན་ཚུན་རྒྱང་ཚད་གཅིག་གྱུར་དུ་གནས་ཡོད། འབྲུང་ཤེལ་ཞིག་གི་འདུ་གནས་
 དག་རྒྱུན་ལྡན་དུ་ཡི་གེ་ F དང་ F' ཡིས་མཚོན་པ་ཡིན།

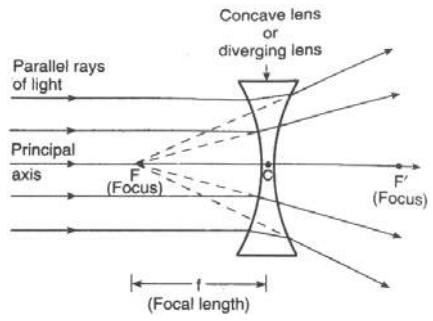
འབྲུང་ཤེལ་ཞིག་ལ་གཅིག་འདུའི་དྲངས་ཤེལ་ཡང་ཟེར་བ་ཡིན། དེའི་རྒྱ་མཚན་ནི་དེས་འོད་ཟེར་
 འཕྲོ་ཐིག་ཐང་གཤེབ་བྱེད་པ་གཉིས་གཅིག་ཏུ་ཕྱེ་འདུ་བ་ཡིན། འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཚང་མ་དངོས་སུ་འབྲུང་
 ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་ནས་བརྒྱུད་པ་ཡིན་པས་འབྲུང་ཤེལ་ལ་འདུ་གནས་དོ་མ་(real focus) ཡོད། ད་
 ང་ཚོས་དྲངས་ཤེལ་ཞིག་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་འགྲེལ་བཤད་རྒྱུ་གྲུབ་པ་ཡིན། དྲངས་ཤེལ་ཞིག་གི་

འདུ་གནས་རིང་ཚད་ནི་དྲངས་ཤེས་ཀྱི་མཐོང་རྒྱུ་དུས་གནས་དང་འདུ་གནས་ལྡོ་བ་བར་གྱི་རྒྱ་རྒྱ་ཚད་ལ་ཟེར་བ་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༡༠ རྣམ་རྒྱུ་ཚད་ CF རི་འདུར་ཤེས་ཀྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཡིན་པ་རེད། ཡང་ CF' བར་གྱི་རྒྱ་རྒྱ་ཚད་ཀྱང་དྲངས་ཤེས་ཀྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་དང་མཉམ་པ་ཡིན་པ་མཐུན་དགོས། དྲངས་ཤེས་ཞིག་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་རང་གང་ལས་གྲུབ་པའི་ཤེས་ཀྱི་འབྲིག་འཕྲོའི་ཚད་ཐོ་ (refractive index) དང་དེའི་ངོས་གཉིས་ཀྱི་གྲུག་ཚད་ལ་བརྟེན་པ་ཡིན། འབྲིག་འཕྲོའི་ཚད་ཐོ་ཇི་ཙམ་མཐོ་བ་དེ་ཙམ་གྱིས་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཐུང་བ་ཡོད་པ་ཡིན། དེ་མཚུངས་གྲུག་ཚད་ཇི་ཙམ་མང་བ་དེ་ཙམ་གྱིས་དེའི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཐུང་བ་ཡོད་པ་ཡིན།

ཀོང་ཤེས་ཞིག་གི་འདུ་གནས་ལྡོ་བ་དང་འདུ་གནས་ཀྱི་རིང་ཚད།

(Principal Focus and Focal Length of a Concave Lens)

ང་ཚོས་འདུར་ཤེས་ཞིག་གིས་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐོག་ཐང་གི་གཤིབ་བྱེད་པ་ཁག་ཅིག་གཅིག་ཏུ་ཚེ་འདུ་བ་ཡིན་ཚུལ་སྤྲད་པ་ཚུ་ཙམ་ཡིན། ཀོང་ཤེས་ཞིག་གིས་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐོག་དེ་འདྲའི་ཐོག་ཏག་ཏག་ལྗོངས་སྤྲུག་ཤིག་བྱེད་པ་ཡིན། ཀོང་ཤེས་ཞིག་གིས་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐོག་ཐང་གི་གཤིབ་བྱེད་པ་ཁག་སྤྲུག་གུར་བྱེད་པ་ཡིན། ཀོང་ཤེས་ཞིག་གིས་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐོག་



(དཔེ་རིས་ ༡༡)

ཐང་གི་གཤིབ་བྱེད་པ་ཁག་ལ་བྱེད་ལས་ཅི་བྱུང་དཔེ་རིས་ ༡༡ རྣམ་བུ་ལྟར་ཡོད། འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐོག་ཐང་གི་གཤིབ་བྱེད་པ་ཁག་ཅིག་ཀོང་ཤེས་ལྡོ་བ་སྤངས་སྐབས་འཕྲོ་ཐོག་དེ་རྣམས་ཕྱིར་ཁྲུབ་འགོ་བ་(ཡང་ན་སྤྲུག་གུར་གུར་བ་) ཡིན། འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐོག་འབྲིག་པ་རྣམས་མན་ཚུན་ནས་གུར་བ་ཡིན་པས་དེ་རྣམས་དངོས་སུ་གནས་ཤིག་ལ་ཚེ་མི་འཕྲད་པ་ཡིན། སྤྲུག་གུར་གུར་བ་འི་འཕྲོ་ཐོག་རྣམས་རྒྱབ་ཏུ་བསྐྱེད་སྐབས་(དཔེ་རིས་ ༡༡ རྣམ་ཚོགས་བཅས་ཐོག་རིས་ཀྱིས་བརྟན་པ་ལྟར་) དེ་རྣམས་དྲངས་ཤེས་ཀྱི་གཤིབ་སྤྲུག་གི་ F གནས་ལ་མན་ཚུན་འཕྲད་པ་ལྟར་སྤང་བ་ཡིན། དྲངས་ཤེས་ཀྱི་གཤིབ་སྤྲུག་གི་ལ་བསྐྱེད་པའི་མི་ཞིག་ལ་འབྲིག་འོད་སྤྲུག་གུར་གུར་བ་(བསྐྱེད་པས་པ་) རྣམས་ཀོང་ཤེས་ཀྱི་ལྡོ་བ་གཅི་པོའི་སྤང་གི་ F གནས་ནས་བྱུང་བ་ལྟར་མཐོང་བ་ཡིན། གནས་འདི་ཀོང་ཤེས་ཀྱི་འདུ་གནས་ལྡོ་བ་ཡིན། དེ་ལྟར་ཀོང་ཤེས་ཀྱི་འདུ་གནས་ལྡོ་བ་ནི་དེའི་ལྡོ་བ་གཅི་པོའི་སྤང་གི་གནས་གང་ནས་འོད་

ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཐོག་མར་ལྷེ་ཐིག་དང་ཐད་གཤིབ་བྱས་པ་རྣམས་ཀོང་ཤེལ་བརྒྱུད་རྗེས་ཕྱོགས་གྲུས་འགྱུར་
 བ་ལྟར་སྤང་བ་དེ་ལ་ཟེར་བ་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༡༡ རང་ཐད་གཤིབ་བྱེད་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ F
 གནས་ནས་འཕྲོག་ནས་ཕྱོགས་གྲུས་འགྱུར་བ་ལྟར་སྤང་བ་ཡིན། དེས་ན་ F རྗེ་ཀོང་ཤེལ་གྱི་གཡོན་
 ཕྱོགས་ནས་བྱུང་བའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་རྣམས་ཀྱི་འདུ་གནས་ལྷེ་བ་དེ་ཡིན། འདུར་ཤེལ་དང་མཚུངས་
 པར་ཀོང་ཤེལ་ཞིག་ལ་ཡང་རང་གི་ཕྱོགས་སོ་སོར་འདུ་གནས་རེ་རེ་ཡོད་པའི་གཉིས་ཡོད། དཔེར་ན་
 འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཐད་གཤིབ་བྱེད་པ་ཀོང་ཤེལ་གྱི་གཡལ་ཕྱོགས་ལ་སྤོགས་ན་འོད་ཟེར་དེ་རྣམས་གནས་
 F ' རས་ཕྱོགས་གྲུས་བྱེད་པ་ལྟར་སྤང་བ་ཡིན། དེ་ལྟར་ F ' གནས་རྗེ་ཀོང་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་གཉིས་
 པ་ཡིན། ཀོང་ཤེལ་ཞིག་ལ་ཕྱོགས་གྲུར་རམ་ཕྱོགས་གྲུས་དྲངས་ཤེལ་(diverging lens)ཡང་ཟེར་
 བ་ཡིན་ཏེ། དེས་ཐད་གཤིབ་བྱེད་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་རྣམས་ཕྱོགས་གྲུར་དུ་གཏོང་བ་ཡིན་པའི་ཕྱིར།
 འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་རྣམས་དངོས་ཡོད་དུ་ཀོང་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་བརྒྱུད་བྱུང་བ་མ་ཡིན་པས་ཀོང་ཤེལ་
 ཞིག་ལ་བབ་མཚུངས་ཀྱི་འདུ་གནས་ཡོད། དཔེ་རིས་ ༡༡ རང་རྒྱུང་ཚད་ CF རྗེ་ཀོང་ཤེལ་གྱི་
 འདུ་གནས་རིང་ཚད་རེད། དེ་མཚུངས་རྒྱང་ཚད་ CF ' ཀྱང་འདུ་གནས་རིང་ཚད་དེ་དང་གཅིག་
 གྱུར་ཡིན།

དྲངས་ཤེལ་འདུར་ཅན་གྱིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་འཛོལ་པའི་ལམ་ལུགས།

(Rules of Obtaining Images formed by Convex Lenses)

དངོས་པོ་ཞིག་འདུར་ཤེལ་ཞིག་གི་མདུན་དུ་འཛོག་པ་ན་གཟུགས་བརྒྱན་ཞིག་གྲུབ་པ་ཡིན། དེ་ཡང་འཕྲོག་
 པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཉུང་མཐར་གཉིས་དངོས་སུ་འཕྲད་པའམ་འཕྲད་པ་ལྟར་སྤང་བའི་གནས་ལ་གྲུབ་
 པ་ཡིན། ག་གམ་གསལ་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་གཉིས་རྒྱན་ལྡན་དུ་འདུར་ཤེལ་གྱིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་
 རྣམས་འཚོལ་ཆེད་བེད་སྤྱོད་བྱེད་པ་ཡིན།མ།

ལམ་ལུགས་ ༡ འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་འདུར་ཤེལ་གྱི་ལྷེ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐད་གཤིབ་བྱེད་པ་ཞིག་དྲངས་
 ཤེལ་ནས་འཕྲོག་རྗེས་དྲངས་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་བརྒྱུད་བརྒྱུད་པ་ཡིན།

ལམ་ལུགས་ ༢ འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་འདུར་ཤེལ་གྱི་མཐོང་རྒྱའི་དཔུས་གནས་ནས་བརྒྱུད་པ་ཞིག་དྲངས་
 ཤེལ་ནས་འཕྲོག་རྗེས་ཐད་ཀར་བརྒྱུད་པ་ཡིན། འདི་ལམ་ནས་མི་འཕུན་པ་ཡིན།

སྐབས་འགར་འདུར་ཤེལ་གྱིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་རྣམས་འཚོལ་ཆེད་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་གཞན་
 ཞིག་སྤྱད་པ་ནི།མ།

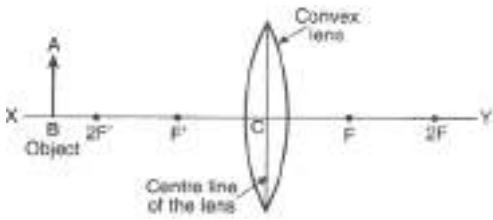
ལས་ལུགས་ ༡ འཕྲོ་འོད་འབྱར་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་བརྒྱུད་བསྐྱོད་པ་ཞིག་དངས་ཤེལ་ནས་འབྲིག་སྐྱེ་སྐྱེ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐང་གཤིབ་དུ་འགྱུར་བ་ཡིན། འདི་གོང་གསལ་ལས་ལུགས་ ༡ དང་ཉག་ཉག་ཚོག་སྡོགས་ཡིན།

འབྱར་ཤེལ་ཞིག་གིས་གཟུགས་བརྒྱན་འདྲ་མིན་གྲུབ་ཚུ་ལ།

(Formation of Different Types of Images by a Convex Lens)

འབྱར་ཤེལ་ཞིག་གིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་རིགས་གང་དུ་འགྱུར་མིན་འབྱར་ཤེལ་གྱི་མདུན་ལ་དངོས་པོའི་སྡོད་གནས་ལ་རག་ལས་པ་ཡིན། ང་ཚོས་དངོས་པོ་ཞིག་ནས་གཟུགས་བརྒྱན་འདྲ་མིན་འཕྲོ་སྐྱེད་དངོས་པོ་དེ་འབྱར་ཤེལ་ནས་སྡོད་གནས་(ཡང་ན་རྒྱང་ཚད་) འདྲ་མིན་ཐོག་འཛོག་པ་ཡིན། ང་ཚོས་དངོས་པོ་ཞིག་གིས་

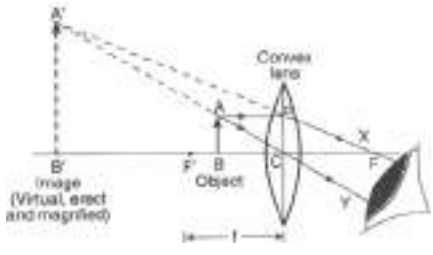
- ༡) མཐོང་རྒྱའི་དབྱུས་གནས་(C) དང་འདུ་གནས་(F') བར། (དཔེ་རིས་ ༡༡ ལ་གཟུགས་)
- ༢) འདུ་གནས་(F') ལ།
- ༣) F' དང་ 2F' བར།
- ༤) 2F' ལ།
- ༥) 2F' ལས་བརྒྱལ་བའི་ས་དང་།
- ༦) མཐའ་མེད་གནས་ལ་ཡིན། ང་ཚོས་སྡོད་གནས་དུག་པོ་འདི་དག་རེ་རེ་ནས་བརྟག་རྒྱ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༡༡)

གནས་ལུགས་ ༡ དངོས་པོ་ཞིག་འབྱར་ཤེལ་གྱི་མཐོང་རྒྱའི་དབྱུས་གནས་དང་འདུ་གནས་བར་འཛོག་ནས་གཟུགས་བརྒྱན་གྲུབ་པ། (དངོས་པོ་ C དང་ F' བར།)

དཔེ་རིས་ ༡༢ ནང་ང་ཚོས་འབྱར་ཤེལ་མཐོང་རྒྱའི་དབྱུས་གནས་ C དང་འདུ་གནས་ F དང་ F' གཉིས་ཡོད་པ་ཞིག་ཡོད། དངོས་པོ་ AB ཞིག་མཐོང་རྒྱའི་དབྱུས་གནས་ C དང་འདུ་གནས་ F' བར་བཞག་པས་འབྱར་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་



(དཔེ་རིས་ ༡༢)

ཚད་ f ལས་རྒྱང་ཚད་ཐུང་བའི་ནང་དུ་ཡོད།

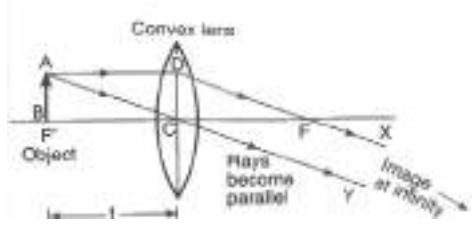
ཚོག་གཞན་ཐོག་བརྗོད་ན། དངོས་པོ་ AB དེ་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་ཀྱི་ནང་ཚུད་དུ་ཡོད། འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ AD དངོས་པོའི་ཚེ་མོ་ནས་འགོ་འདྲུགས་པ་དང་ལྷོ་ཐིག་དང་ཐང་ག་ཤེབ་བྱེད་པ་ ཞིག་དྲངས་ཤེལ་བརྒྱུད་ནས་འཁྲུག་རྗེས་འདུ་གནས་གཞན་པ་ F བརྒྱུད་ནས་ DX ཕྱོགས་སུ་བརྒྱུད་ པ་ཡིན། ཡང་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་གཞན་ AC ཞིག་དྲངས་ཤེལ་གྱི་ལྷོ་གནས་ C བརྒྱུད་བརྒྱུད་ནས་ CY ཕྱོགས་སུ་བརྒྱུད་པ་ཡིན། འཁྲུག་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ DX དང་ CY གཉིས་པན་ཚུན་ ནས་ཀྱང་བ་ཡིན་པས་དེ་དག་གིས་གཟུགས་བརྟན་ངོ་མ་ཞིག་འགྲུབ་པར་གནས་ཤིག་ཏུ་འདུ་མི་ཐུབ་པ་ ཡིན། ང་ཚོས་རྒྱུ་ལྷོག་བྱུང་བའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ DX དང་ CY གཉིས་ཚོག་བཅས་ཐིག་རིས་ ཀྱིས་རྒྱབ་ཕྱོགས་སུ་གཏང་བ་ཡིན། དེ་ལས་འདི་གཉིས་དྲངས་ཤེལ་གྱི་གཡོན་ཕྱོགས་ཀྱི་གནས་ A' ལ་འདུ་བ་ལྟར་སྣང་བ་ཡིན། དེས་ན་གནས་ A' ཞི་དངོས་པོའི་གནས་ A ཡི་བབ་མཚུངས་ གཟུགས་བརྟན་ཡིན་པ་རེད། དངོས་པོ་དེའི་གཟུགས་བརྟན་ཆ་ཚང་འཕྲོ་བ་སྣང་ང་ཚོས་གནས་ A' ནས་ ལྷོ་ཐིག་ལས་ཐང་ཚུགས་སུ་བརྒྱུད་པའི་ $A'B'$ ཞིག་འབྲེ་བ་ཡིན། དེ་ལྟར་ $A'B'$ ཞི་དངོས་པོ་ AB ཡི་གཟུགས་བརྟན་ཆ་ཚང་བ་རེད། ང་ཚོས་དྲངས་ཤེལ་གྱི་གཡས་ཕྱོགས་ནས་མིག་གཅིག་ གིས་བརྟན་པ་ཡིན་ན་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་རྣམས་ A དང་ B ཡི་ཚབ་ཏུ་ A' དང་ B' ལས་བྱུང་ བཞིན་ཡོད་པ་ལྟར་སྣང་བ་ཡིན། དེས་ན་ $A'B'$ ཞི་བབ་མཚུངས་གཟུགས་བརྟན་ཞིག་རེད། དེ་ ཞི་འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ་དང་དངོས་པོ་ལས་ཆེ་བ་ཡོད་པ་དང་དྲངས་ཤེལ་དེ་བརྒྱུད་ནས་ལྷོ་བ་གཅིག་ཕུས་ མཐོང་བ་ཡིན། དེ་ཞི་དྲངས་ཤེལ་གྱི་ཕྱོགས་དངོས་པོ་ཡོད་པ་དང་གཅིག་པར་གྲུབ་ཡོད། གོང་གི་བགོ་ ཐོང་ནས་ང་ཚོས་མཇུག་བརྗོད་པ་ཞི། དངོས་པོ་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་ནང་ཚུན་དུ་འཛོག་ ན་དེའི་གཟུགས་བརྟན་།

- ༡) དངོས་པོའི་རྒྱབ་(དྲངས་ཤེལ་གྱི་གཡོན་ལ་) དང་།
- ༢) བབ་མཚུངས་དང་འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ་ཡིན་པ་དང་།
- ༣) དངོས་པོ་ལས་ཆེ་བར་(ཆེར་གྱུར་རམ་ཆེར་བརྟན་) འགྱུར་བ་ཡིན།

དཔེ་རིས་ ༣༩ ཡིས་འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་ཆེ་ཤེལ་(ཡང་ན་ཕྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་དུ་ལྷུས་མ་) གྱི་ཚུལ་དུ་ བེད་སྡོད་བྱེད་པའི་རྒྱ་མཚན་འགྲེལ་བཤད་བྱེད་པ་ཡིན། འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་ཆེ་ཤེལ་གྱི་ཚུལ་དུ་བཀོལ་ སྡོད་བྱེད་པར་བརྟུན་བྱེད་དངོས་པོ་དེའི་འདུ་གནས་ནང་ཚུད་དུ་འཛོག་དགོས་པ་ཡིན་པ་མཁྲུན་དགོས། དེ་ ལས་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྟན་ཆེར་བརྟན་དང་འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ་ཞིག་འཕྲོ་བ་ཡིན། གོ་དོན་དངོས་ པོ་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ལས་རྒྱང་ཚད་ཐུང་བའི་གནས་ཤིག་ལ་འཛོག་དགོས།

གནས་ལུགས་ ༡ དངོས་པོ་ཞིག་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་ལ་འཇོག་ན། (དངོས་པོ་ F' གནས་ལ་ཡོད།)

དངོས་པོ་ཞིག་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་ལ་ ཡོད་ཅེས་བཞེད་པས་ང་ཚོས་དངོས་པོ་དེ་དྲངས་ ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་ཀྱི་རིང་ཚད་ f དང་རྒྱང་ ཚད་གཅིག་པར་ཡོད་ཅེས་པའི་གོ་དོན་སྟོན་པ་ ཡིན། དཔེ་རིས་ ༣༤ ཡིས་དངོས་པོ་ AB



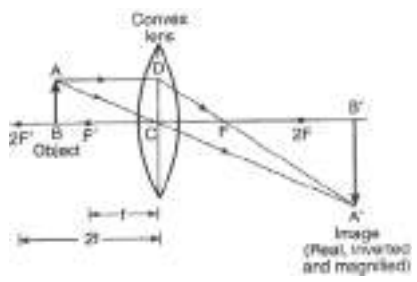
(དཔེ་རིས་ ༣༤)

ཞིག་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་ F' ལ་བཞག་པ་བརྟན་པ་ཡིན། ཐང་ག་ཤིབ་བྱེད་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ ཐིག་ AD ཞིག་འཁྲུག་རྗེས་འདུ་གནས་ F བར་རྒྱུད་བསྐྱོད་ནས་ DX རྩེགས་ལ་འགྲོ་བ་ཡིན། འོད་ ཟེར་གཞན་ AC དྲངས་ཤེལ་གྱི་སྟེ་གནས་ C བར་རྒྱུད་པ་ཞིག་ཐང་ཀར་ CY རྩེགས་སུ་བསྐྱོད་པ་ ཡིན། རྩེགས་འཁྲུག་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ DX དང་ CY གཉིས་མན་ཚུན་ཐང་ག་ཤིབ་བྱེད་པ་ ཡིན། ཐང་ག་ཤིབ་བྱེད་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་འདི་དག་ས་ཐག་རྒྱང་པོ་ “མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་” ཞིག་ ལ་གཟུགས་བརྟན་འགྲུབ་ཆེད་མན་ཚུན་གཅོད་པ་(ཡང་ན་འཕྲད་པ་) ཡིན། གཟུགས་བརྟན་ནམས་ མཐའ་མེད་གནས་ལ་གྲུབ་པ་ཡིན་པས་ང་ཚོའི་བཟོ་རིས་ནང་སྟོན་ཐབས་མེད། དེ་ནི་ངོ་མ་དང་མགོ་ རྟོང་ལོག་པ་དང་ཆེར་བརྟན་སམ་ཆེར་གྱུར་འབྲུང་བ་ཡིན། བགྲོ་སྐྱེད་འདི་ནས་ང་ཚོས་མཐུག་བསྟོམས་ བྱེད་པ་ནི། ང་ཚོས་དངོས་པོ་ཞིག་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་ལ་འཇོག་པ་ན་དེའི་གཟུགས་བརྟན་ན།

- ༡) མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་དང་།
- ༢) ངོ་མ་དང་མགོ་རྟོང་ལོག་པ་དང་།
- ༣) ཆེར་གྱུར་དུ་འགྲུབ་པ་ཡིན།

གནས་ལུགས་ ༢ དངོས་པོ་ཞིག་ F' དང་ $2F'$ བར་ཡོད་ན། (དངོས་པོ་ f དང་ $2f$ བར།)

དངོས་པོ་ཞིག་ F' དང་ $2F'$ བར་ཡོད་ཅེས་བཞེད་ པས་ང་ཚོས་དངོས་པོ་དེ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ f ལས་ རྒྱང་ཚད་རིང་བ་ཞིག་ནང་ཡོད་ཀྱང་དེ་ $2f$ རྩེ་འདུ་ གནས་རིང་ཚད་ཀྱི་ཉིས་ལྡབ་ལས་ཐང་བ་ནང་ཡོད་ཅེས་ པའི་གོ་དོན་སྟོན་པ་ཡིན། དེས་ན་དངོས་པོ་ཞིག་གནས་ F' དང་ $2F'$ བར་ཡོད་ཅེས་བཞེད་པའོམ་ཡང་ན་ f



(དཔེ་རིས་ ༣༥)

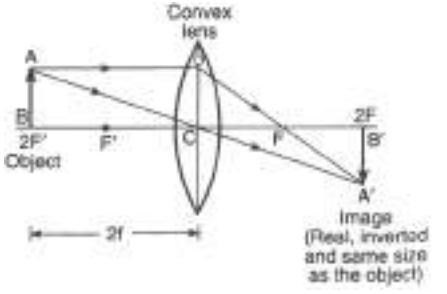
དང་ $2f$ བར་ཡོད་ཅེས་བརྗོད་པ་གཉིས་ཀྱི་གོ་དོན་གཅིག་གྱུར་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༣༥ ཡིས་དངོས་ སོ་ AB ཞིག་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་ F' དང་ $2F'$ བར་བཞག་ཡོད་པ་བརྟན་པ་ཡིན། འོད་ཟེར་ AD རྩེ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐང་ག་ཤིབ་བྱེད་པ་ཞིག་འཁྲིག་སྟེ་འདུ་གནས་ F བརྐྱད་ནས་ DF རྩོགས་སུ་ བརྐྱོད་པ་ཡིན། (དཔེ་རིས་ ༣༥) ཡང་འོད་ཟེར་གཞན་ AC ཞིག་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་རྩེ་གནས་ C བརྐྱད་ཐང་ཀར་བརྐྱོད་ནས་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་གཡས་རྩོགས་ཀྱི་གནས་ A' ལ་དང་པོར་འཁྲིག་པའི་འོད་ ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་དང་འབྲུད་པ་ཡིན། དེས་ན་གནས་ A' དངོས་པོའི་གནས་ A ཡི་གཟུགས་བརྟན་ རོ་མ་ཡིན་པ་རེད། གཟུགས་བརྟན་ $A'B'$ ཡི་བཟོ་དབྱེའུ་ཆ་ཚང་འཕྲོ་བ་སྐྱད་པ་ཚོས་རྩེ་ཐིག་ དང་ཐང་ཆུགས་སུ་བརྐྱོད་པའི་ $A'B'$ ཞིག་འབྲི་བ་ཡིན། གཡལ་ཏེ་ང་ཚོས་ B' ལ་ཡོལ་བ་ཞིག་ འཛོག་པ་ཡིན་ན་ང་ཚོར་ཡོལ་བའི་རྩེ་དུ་གཟུགས་བརྟན་ $A'B'$ དེ་འཕྲོ་བ་པ་ཡིན། གཟུགས་ བརྟན་དངོས་པོ་ལས་ཆེར་གྱུར་(ཡང་ན་ཆེར་བརྟན་) ཡིན་པ་དང་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་ $2F$ ལས་བཞག་ བའི་གནས་ལ་གྲུབ་པ་ཡིན་པ་མཁྲེན་དགོས། གོང་གི་བཟོ་སྐྱེང་ལས་ང་ཚོས་མཐུག་བསྟོམས་བྱེད་པ་ མི། དངོས་པོ་ཞིག་འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་གི་མདུན་དུ་ F' དང་ $2F'$ བར་ལ་འཛོག་པ་ན་དེས་གྲུབ་པའི་ གཟུགས་བརྟན་ནི།

- ༡) $2F$ ལས་བཞག་པ་ལ།
- ༢) རོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་པ་དང་།
- ༣) དངོས་པོ་ལས་ཆེ་བ་(ཡང་ན་ཆེར་བརྟན་)འགྲུབ་པ་ཡིན།

དཔེ་རིས་ ༣༥ ཡིས་རི་ལྟར་འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་ཡོལ་བ་ཞིག་གི་རྩེ་དུ་རྩོན་བརྟན་སྒྲིན་དཔར་ (ཡང་ན་སྒྲིན་ཤོག་) ཅིག་གི་གཟུགས་བརྟན་རོ་མ་ཆེར་བརྟན་ཤིག་འགྲུབ་སྐྱད་འཆར་སྐྱང་དུངས་ཤེལ་ (Projection Lens) གྱི་ཚུལ་དུ་བེད་སྟོན་བྱེད་ཚུལ་རྟོན་པ་ཡིན།

གནས་ལུགས་ ༥ དངོས་པོ་ཞིག་གནས་ $2F'$ ཡོད་ན། (དངོས་པོ་ $2f$ ལ་ཡོད།)

ང་ཚོས་དངོས་པོ་ཞིག་གནས་ $2F'$ ལ་འཛོག་ཡོད་ ཅེས་བརྗོད་པས་དངོས་པོ་དེ་དུངས་ཤེལ་གྱི་འདུ་ གནས་རིང་ཚད་ཀྱི་ཉིས་ལྡབ་ཀྱི་རྒྱང་ཚད་དང་མཉམ་ པའི་ས་ལ་ཡོད་ཅེས་གོ་དོན་རྟོན་པ་ཡིན། ཚོག་གཞན་ ཐོག་བརྗོད་ན། དངོས་པོ་འབྲུར་ཤེལ་ནས་རྒྱང་ཚད་ $2f$ ས་ལ་འཛོག་ཡོད་པ་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༣༦



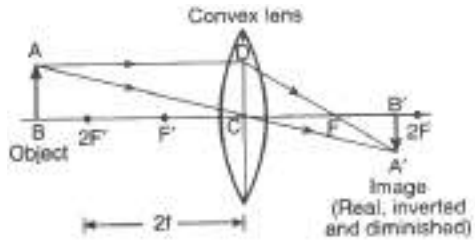
(དཔེ་རིས་ ༣༦)

ནང་དངོས་པོ་ AB ཞིག་འདུར་ཤེལ་ནས་རྒྱང་ཚད་ $2f$ (འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཀྱི་ཉིས་ལྔ་བ་) ལ་
 བཞག་ཡོད་པ་བརྟན་པ་ཡིན། འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ AD ལྷོ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐད་གཤིབ་བྱེད་པ་
 ཞིག་དང་ས་ཤེལ་ནས་འཁྲིག་རྗེས་འདུ་གནས་ F བརྒྱན་DF སྤྱིགས་སུ་བསྐྱོད་པ་ཡིན། (དཔེ་རིས་
 ༡༤) འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་གཞན་ AC ཞིག་དང་ས་ཤེལ་གྱི་མཐོང་རྒྱུ་དེ་དབུས་གནས་ C བརྒྱན་
 རས་ཐད་ཀར་བསྐྱོད་རྗེས་འདུར་ཤེལ་གྱི་གཡས་སྤྱིགས་ཀྱི་གནས་ A' ལ་དང་པོར་འཁྲིག་པའི་འོད་
 ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་དེ་དང་འཕྲད་པ་ཡིན། དེས་ན་ A' ཞི་དངོས་པོའི་གནས་ A ཡི་གཟུགས་བརྟན་ཏེ་
 མ་ཡིན་པ་རེད། གཟུགས་བརྟན་ A' B' ཡི་བཟོ་དབྱིབས་ཆ་ཚང་འཐོབ་སྐྱད་ང་ཚོས་ལྷོ་ཐིག་དང་
 ཐད་ཚུགས་སུ་བསྐྱོད་པའི་ A' B' ཞིག་འབྲི་བ་ཡིན། ང་ཚོས་གཟུགས་བརྟན་ A' B' འདུར་
 ཤེལ་གྱི་གཡས་སྤྱིགས་ལ་རྒྱང་ཚད་ $2f$ གནས་ལ་གྲུབ་ཡོད་པ་ཤེས་པ་ཡིན། དེས་ན་གནས་ལུགས་
 འདི་ལྟར་ན་དངོས་པོ་དང་དོའི་གཟུགས་བརྟན་གཉིས་འདུར་ཤེལ་ནས་རྒྱང་ཚད་མཉམ་པའི་ས་ ($2f$ གནས་
 རེར་) ལ་ཡོད་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་དེ་དག་དང་ས་ཤེལ་གྱི་སྤྱིགས་ལོགས་ཀར་ཡོད་པ་ཡིན། དེས་ན་དངོས་
 པོ་ཞིག་འདུར་ཤེལ་གྱི་མདུན་དུ་རྒྱང་ཚད་ $2f$ གནས་ལ་འཛོག་ན་དེས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྟན་ནི།

- ༡) དང་ས་ཤེལ་གྱི་སྤྱིགས་གཞན་དུ་ $2f$ ཡི་རྒྱང་ཚད་དང་།
- ༢) རོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་པ།
- ༣) དངོས་པོ་དང་ཆེ་རྒྱང་ཚད་གཞི་མཉམ་པ་ཡོད།

གནས་ལུགས་ ༥ དངོས་པོ་ $2F'$ ལས་བརྒལ་བའི་གནས་ལ་ཡོད་ན། (དངོས་པོ་ $2f$ ལས་
 བརྒལ་བར་ཡོད།)

དཔེ་རིས་ ༡༥ ནང་དངོས་པོ་ AB ཞིག་
 འདུར་ཤེལ་གྱི་མདུན་ལ་ $2f$ ལས་བརྒལ་བའི་
 གནས་ལ་བཞག་པ་བརྟན་ཡོད། འོད་ཟེར་འཕྲོ་
 ཐིག་བཟོ་རིས་ཤིག་བཟོ་སྐྱད་ང་ཚོས་ཐོག་མར་
 ལྷོ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐད་གཤིབ་བྱེད་པའི་འོད་
 ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ AD ཞིག་འཁྲེར་བ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༡༥)

འཕྲོ་ཐིག་དེ་འཁྲིག་རྗེས་འདུ་གནས་ F བརྒྱན་
 པས་ DF སྤྱིགས་སུ་བསྐྱོད་པ་ཡིན། ཡང་འོད་ཟེར་གཉིས་པ་ AC ཞིག་མཐོང་རྒྱུ་དེ་དབུས་གནས་
 C བརྒྱན་རྗེས་ཐད་ཀར་ CA' སྤྱིགས་སུ་བསྐྱོད་པ་ཡིན། འཁྲིག་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་གཉིས་

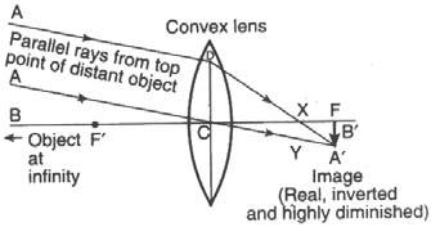
པོ་གནས་ A' ལ་འཕྲད་པ་ཡིན། དེས་ན་ A' དངོས་པོའི་གནས་ A ཡི་གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་མ་ ཡིན་པ་རེད། གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་བཟོ་དབྱིབས་ཆ་ཚང་འཕྲོ་སྐྱད་པ་ཚོས་ལྷོ་ཐོག་ལས་ཐད་ཚུགས་སུ་ བསྐྱོད་པའི་ A' B' ཞིག་འབྲི་བ་ཡིན། དེ་ལྟར་ A' B' ཞི་དངོས་པོ་ AB ཡི་གཟུགས་བརྒྱན་ ཆ་ཚང་བ་དེ་ཡིན། དེ་ནི་དྲངས་ཤེལ་གྱི་ཕྱོགས་གཞན་ f དང་ 2f བར་དུ་གྲུབ་ཡོད། གཟུགས་ བརྒྱན་ངོ་མ་དང་། མགོ་རྟིང་ལོག་པ། དངོས་པོ་ལས་ཚུང་བ་ཡོད། བོང་གི་བགོ་སྐྱོང་ལས་པ་ཚོས་ མཐུག་བསྐྱོམས་བྱུང་བའི་གནད་དོན་ནི། དངོས་པོ་ཞིག་འབྱུང་ཤེལ་གྱི་མདུན་དུ་ 2f ལས་བརྒྱལ་ བའི་སར་འཛོག་ན་དེས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་ནི།

- 1) དྲངས་ཤེལ་གྱི་ཕྱོགས་གཞན་ f དང་ 2f བར་དང་།
- 2) ངོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་པ།
- 3) དངོས་པོ་ལས་ཚུང་བ་(ཡང་ན་ཚད་བྲི་བ་)ཡོད།

དཔེ་རིས་ 32 ཡིས་དཔར་ཆས་དཀྱིལ་མ་ཞིག་གི་དྲངས་ཤེལ་གྱིས་སྒྲིན་ཤོག་(film) རྫོང་ དངོས་པོ་ཞིག་གི་འདྲ་བརྒྱན་ཚུང་དུ་དང་ངོ་མ་མགོ་རྟིང་ལོག་པ་ཞིག་སྐྱེད་ཚུལ་བརྟན་པ་ཡིན།

གནས་ལུགས་ 6 དངོས་པོ་ཞིག་མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་ལ་ཡོད་ན།

དངོས་པོ་ཞིག་རྒྱང་ཚད་ཉ་ཅང་རིང་པོར་ཡོད་ན་ པ་ཚོས་དངོས་པོ་མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་ལ་ཡོད་ཅེས་ རྫོང་གྱི་ཡོད། དངོས་པོ་ AB (མདའ་ཚེ་ཡར་བརྟན་ ཚུལ་དུ་ཡོད་པ་) ཞིག་འབྱུང་ཤེལ་ཞིག་ནས་རྒྱང་ཚད་ ཉ་ཅང་རིང་པོར་ཡོད་པ་ཡིན། དངོས་པོ་དྲངས་ཤེལ་ གས་ཉ་ཅང་ཐག་རིང་དུ་ཡོད་པས་དེ་དཔེ་རིས་ 31



(དཔེ་རིས་ 31)

ནང་བརྟན་མེད། དངོས་པོ་ཞིག་མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་ ལ་ཡོད་ན་དངོས་པོ་དེའི་གནས་ཀྱི་བྲག་པ་ནས་ཐོག་མར་གྱུར་བའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐོག་ཚང་མ་ལམ་རིང་ ཞིག་བསྐྱོད་རྗེས་དྲངས་ཤེལ་སར་བསྐྱབ་མཚམས་ཕན་ཚུན་ཐད་གཤིབ་དུ་འགྱུར་བ་ཡིན། དཔེ་རིས་ 31 རང་ཚོར་དངོས་པོའི་གནས་ A གཅིག་རང་ནས་བྱུང་བའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐོག་མི་འདྲ་བ་ AD དང་ AC གཉིས་བྱུང་བ་ཡིན། འཕྲོ་འོད་ AD དང་ AC དག་ཕན་ཚུན་ཐད་གཤིབ་བྱེད་པ་ ཡིན་ཡང་ལྷོ་ཐོག་གཅི་བོ་ནས་འཁྲུག་ཚད་ཅིག་དུ་ཡོད། འཕྲོ་འོད་ AD ཞི་ DX ཕྱོགས་སུ་འཁྲུག་པ་ དང་འཕྲོ་འོད་གཉིས་པ་ AC དྲངས་ཤེལ་གྱི་དབྱུས་ནས་ཐད་ཀར་ CY ཕྱོགས་སུ་བསྐྱོད་ནས་གནས་

A ' ལ་དང་པོར་འཁྲིག་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་དང་འཕྲད་པ་ཡིན། དེ་ལྟར་ A ' ནི་དངོས་པོའི་
ཅེ་མོ་ A ཡི་གཟུགས་བརྟན་འོ་མ་ཡིན་པ་རེད། ང་ཚོས་གནས་ A ' ནས་ལྟེ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐད་
ཚུགས་སུ་འགོ་བའི་ A ' B ' ཞིག་འབྲི་བ་ཡིན། དེས་ན་ A ' B ' མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་ལ་བཞག་
པའི་དངོས་པོ་ AB ཡི་གཟུགས་བརྟན་ཆ་ཚང་བ་ཡིན་པ་རེད། གཟུགས་བརྟན་དེ་དཔེ་རིས་ ༡༥
ནང་བརྟན་པ་ལྟར་དངས་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་ལ་གྲུབ་པ་གསལ་པོ་ཡོད། དེ་ནི་ངོ་མ་དང་། མགོ་རྟོང་
ལོག་པ། དངོས་པོ་ལས་ཏེ་ཅང་རྒྱུད་པ་ཡོད་པ་ཡིན། བགོ་སྐྱེང་འདི་ལས་ང་ཚོས་མཐུག་བསྐྱོམས་
བྱེད་པ་ནི། དངོས་པོ་ཞིག་འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་གི་མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་ལ་ཡོད་ན་དེས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་
བརྟན་ནི།།

- ༡) འདུ་གནས་ལ་ཡོད།
- ༢) ངོ་མ་དང་མགོ་རྟོང་ལོག་པ་ཡིན་པ་དང་།
- ༣) དངོས་པོ་ལས་གཟུགས་ཚད་ཏེ་ཅང་རྒྱུད་བ་(ཡང་ན་ཚད་བྲི་བ་) ཡོད་པ་ཡིན།

དཔེ་རིས་ ༡༥ ཀྱིས་རྒྱུད་ཤེལ་ཞིག་གི་ཡུལ་ཤེལ་(objective lens)དང་མཐའ་མེད་གནས་
ལ་འདུ་བའི་དཔར་ཆས་ཤིག་གི་དངས་ཤེལ་གྱི་ལས་དོན་བྱེད་ཚུལ་མཚོན་པ་ཡིན། ད་ང་ཚོས་འབྲུར་
ཤེལ་ཞིག་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་མཁྲོགས་སྟུར་ཐོག་འཚོལ་ཚུལ་འགྲེལ་བརྗོད་བྱེད་ཀྱི་ཡིན།

འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་མཁྲོགས་སྟུར་ཐོག་རོབ་ཅིས་ཀྱིས་འདོན་ཚུལ།
(To Determine the Focal Length of a Convex Lens Quickly But Ap-
proximately)

དངོས་པོ་ཞིག་འབྲུར་ཤེལ་ནས་མཐའ་མེད་གནས་ལ་ཡོད་སྐབས་འབྲུར་ཤེལ་ནས་དེའི་གཟུགས་བརྟན་
གྱི་རྒྱུད་ཚད་ནི་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་དང་མཉམ་པ་ཡིན། དངོས་དོན་འདི་བཞོལ་སྟོན་
བྱས་ནས་འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་མཁྲོགས་སྟུར་དང་རོབ་ཅིས་ཐོག་འདོན་ཐུབ་པ་ཡིན།
འདི་གང་འདྲ་བྱེད་པ་ང་ཚོས་བཞུ་ཡི་ཡིན།

འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་འཚོལ་བར་ང་ཚོས་འབྲུར་ཤེལ་དེ་སྟེགས་བུ་ཞིག་སྟེང་
བཞག་སྟེ་ཐག་རིང་གི་དངོས་པོ་དཔེར་ན་སྟེའུ་ཁུང་(ཡང་ན་གིང་སྟོང་) ཞིག་གི་མདུན་ལ་བཞག་ནས་
སྟེའུ་ཁུང་ཐོག་ནས་བྱུང་བའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་རྣམས་དེ་བརྒྱུད་ནས་བརྐྱོད་ཐུབ་པ་བྱེད་པ་ཡིན། དེ་
ནས་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་རྒྱབ་དུ་ཤོག་མཐུག་ཡོལ་བ་(cardboard) ཞིག་བཞག་ནས་ནམ་སྟེའུ་ཁུང་གི་
གཟུགས་བརྟན་མགོ་རྟོང་ལོག་པ་གསལ་པོ་ཞིག་ཡོལ་བ་དེའི་སྟེང་དུ་མ་འགྲུབ་བར་ང་ཚོས་འབྲུར་ཤེལ་

ནས་ཡོལ་བའི་རྒྱང་ཚད་རྒྱུག་པ་ཡིན། དེ་ནས་དྲུང་ས་ཤེལ་ནས་ཡོལ་བའི་བར་གྱི་རྒྱང་ཚད་ཚོལ། རྒྱང་ཚད་འདི་འདྲར་ཤེལ་གྱི་འདྲུ་གནས་རིང་ཚད་ཡིན་པ་རེད། གལ་ཏེ་དཔེར་ན་ཐག་རིང་དངོས་པོ་ཞིག་གི་གཟུགས་བརྒྱན་འདྲར་ཤེལ་ནས་རྒྱང་ཚད་སིན་ཁི་མི་ཏར་ ༣༠ སར་གྲུབ་ཡོད་ན་འདྲར་ཤེལ་དེའི་འདྲུ་གནས་རིང་ཚད་སིན་ཁི་མི་ཏར་ ༣༠ ཡིན། ང་ཚོས་བགྲོ་སྐྱོང་འདི་མཇུག་བསྟུ་མ་བྱས་ལོང་འདྲར་ཤེལ་ཞིག་གིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་རྣམས་ཀྱི་བསྟུ་ས་དོན་ཞིག་གཤམ་གསལ།

འདྲར་ཤེལ་ཞིག་གིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྒྱན་རྣམས་ཀྱི་བསྟུ་ས་དོན།
(Summary of the Images formed by a convex lens)

དངོས་པོའི་རྫོང་གནས།	གཟུགས་བརྒྱན་རྫོང་གནས།	གཟུགས་བརྒྱན་ཚད་གཞི།	གཟུགས་བརྒྱན་དོ་བོ།
༡ f དང་དྲུང་ས་ཤེལ་བར།	དངོས་པོ་དང་རྫོགས་གཅིག་པར།	ཆེར་གྱུར།	བབ་མཚུངས་དང་འདྲིང་ལངས་སྲེད་པ།
༢ f ལ་(འདྲུ་གནས་ལ་)	མཐའ་མེད་ལ།	དྔ་ཅང་ཆེར་གྱུར།	དོ་མ་དང་མགོ་རྫིང་ལོག་པ།
༣ f དང་ $2f$ བར།	$2f$ ལས་བརྒྱལ་བར།	ཆེར་གྱུར།	„
༤ $2f$ ལ།	$2f$ ལ།	དངོས་པོ་དང་ཚད་མཉམ་པ།	„
༥ $2f$ ལས་བརྒྱལ་བར།	f དང་ $2f$ བར།	ཚད་གྲི་བ།	„
༦ མཐའ་མེད་ཀྱི་སར།	f ལ། (འདྲུ་གནས་ལ་)	ཆེས་ཚད་གྲི་བ།	„

དཔེ་མཚོན་དྲི་བ། དངོས་པོ་ཞིག་རང་གི་གཟུགས་བརྒྱན་དོ་མ་དང་མགོ་རྫིང་ལོག་པ་རང་ཚད་དང་མཉམ་པ་ཞིག་འབྱུང་བར་འདྲར་ཤེལ་ཞིག་གི་གནས་གང་དུ་འཛོག་དགོས།

- (ཀ) དྲུང་ས་ཤེལ་དང་དེའི་འདྲུ་གནས་ལ།
- (ཁ) འདྲུ་གནས་ལ།
- (ག) འདྲུ་གནས་རིང་ཚད་ཀྱི་ཉིས་ལྔ་བ་གནས་ལ།
- (ང) མཐའ་མེད་གནས་ལ།

ལན་འགྲིགས་པ་འདེམས་མེད།

ལན། ལན་འགྲིགས་པ་ནི་(ག)ཡིན། དངོས་པོ་འདྲུ་གནས་རིང་ཚད་ཀྱི་ཉིས་ལྔ་བ་གནས་ལ་འཛོག་དགོས།

(འགྲུར་བྲང་མེད་འགྲུར་ཚོམ་འདི་ནི་ལ་ཁ་མྱེར་སིང་དུ་དང་། མན་ཇི་ཏེ་ཀོར་རྣམ་གཉིས་ནས་བརྩམས་བསྐྱིགས་བགྲིས་པའི་རྒྱ་གར་རྒྱལ་ཡོངས་འཛེན་རིམ་དགུ་པའི་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་ལེའུ་བརྒྱུད་པ་དེ་ཡིན།)

Pole of Spherical Mirror	རྒྱམ་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་རྗེ།
Principal Axis of Spherical Mirror	རྒྱམ་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་ལྷོ་ཐིག་གཙོ་བོ།
Aperture of Mirror	མེ་ལོང་གི་ཁ་སྐྱོ།
Principal Focus of Mirror	མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་ལྷོ་བ།
Focal Length of Mirror	མེ་ལོང་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད།
Converging Mirror	གཅིག་འདུའི་མེ་ལོང་།
Focal Plane	རིམ་ངོས།
Ray Diagram	འོད་འཕྲོའི་བཟོ་རིས།
Sign Convention for Spherical Mirrors	རྒྱམ་དབྱིབས་མེ་ལོང་གི་རྟགས་ཀྱི་སྲི་ལུགས།
Converging Lens	གཅིག་འདུའི་དྲངས་ཤེལ།
Optical Centre of Lens	དྲངས་ཤེལ་གྱི་མཐོང་རྒྱའི་དབུས་གནས།
Principal Axis of a Lens	དྲངས་ཤེལ་གྱི་ལྷོ་ཐིག་གཙོ་བོ།
Objective Lens of Telescope	རྒྱང་ཤེལ་གྱི་ཡུལ་ཤེལ།
Eye Lens of Telescope	རྒྱང་ཤེལ་གྱི་ལྷོ་ཤེལ།
Sign Convention of Lens	དྲངས་ཤེལ་གྱི་རྟགས་ཀྱི་སྲི་ལུགས།
Optical Centre of Lens	དྲངས་ཤེལ་གྱི་མཐོང་རྒྱའི་དབུས་གནས།
Linear Magnification	ཐད་ཀའི་ཆེར་བརྟམ།
Focal Length of Lens	དྲངས་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད།

ཐད་ཐིག་མིན་པའི་འགྲུལ་བསྐྱོད། (Nonlinear Motion)

བདེ་ཆེན་དོ་རྗེ།



(ཅེ་ ལམ་གྲུག་འདི་ནི་འཕྲེད་འགྲུལ་དང་གཞུང་འགྲུལ་གྱི་ཆ་ཤས་ལས་གྲུབ་པ་ཡིན།)

ཇི་ཇི་ལ་ཚོས་བརྟན་པའི་མུར་ཚད་ཀྱི་འགྲུལ་བསྐྱོད་(constant velocity motion)དང་སྒྲོན་ཚད་
ཀྱི་འགྲུལ་བསྐྱོད་(accelerated motion)བཅས་ཀྱི་ཐད་ཐིག་འགྲུལ་བསྐྱོད་(linear motion)གཉིས་
དབར་ཁྲུང་པར་ཕྱེ་སྟེ་གོང་གི་ལེ་ཚན་ནང་ལྷུས་ཟེན། ལེ་ཚན་འདི་ནང་རྣམ་གཞག་དེ་རྣམས་ཐད་ཐིག་
མིན་པའི་འགྲུལ་བསྐྱོད་དམ་ལམ་གྲུག་(curved path)སྟེང་གི་འགྲུལ་བསྐྱོད་སྟེང་འགྲུལ་བཤད་རྒྱས་
པར་བྱ་རྒྱ་ཡིན། ནམ་མཁའ་འཕངས་པའི་རྟོན་སྒྲོལ་(baseball) ཡང་ན་བར་སྐྱང་དུ་འཕེན་པའི་
འཕེན་གཟུགས་(projectile) གང་རུང་བཅས་ཀྱི་གྲུག་པའི་འགྲུལ་བསྐྱོད་(curved motion)ནི་སྒྲོན་
ཚད་མེད་པའི་(without acceleration) འཕྲེད་འགྲུལ་(horizontal motion)དང་འཕེན་གྲུགས་
ཀྱི་སྒྲོན་ཚད་(acceleration due to gravity)ལས་བྱུང་བའི་གཞུང་འགྲུལ་(vertical motion)བཅས་
ཀྱི་ཆ་ཤས་(components)གཉིས་ལས་གྲུབ་པ་ཡིན་པ་ང་ཚོས་མཐོང་བ་ཡིན། འཕྲེད་གཞུང་འགྲུལ་བསྐྱོད་
ཀྱི་ཆ་ཤས་(components)རྣམ་གཉིས་ཡན་ཚུན་སྟེང་མེད་ཀྱི་ཡོངས་སུ་རང་དབང་བཞིག་རེད། གཞུང་
འགྲུལ་གྱི་ཆ་དེ་འཕྲེད་འགྲུལ་གྱི་ཆ་དེར་མི་ལྟོས་པ་བཞིན་ཕྱི་མ་དེའང་ལྔ་མ་དེར་མི་ལྟོས་པ་ཡིན།

གཅིག་མཁོ་ལྟོས་འགྲུབ་ཡིན། (Motion is Relative)

དངོས་པོ་ཐམས་ཅད་འགྲུབ་བརྒྱུད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ང་ཚོར་རང་སོར་སྤང་བའི་དངོས་པོ་དེ་ཚོ་འདྲ་འགྲུབ་བརྒྱུད་གཏོང་གི་ཡོད། དངོས་པོ་དེ་དག་ཉི་མ་དང་རྒྱ་རྒྱུ་རྒྱུ་རྒྱུ་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཕན་ཚུན་འགྲུབ་བརྒྱུད་གཏོང་གི་ཡོད། དེབ་གཅིག་ལྟོག་ཅེ་ལ་ལྟོས་ཏེ་ལྷིང་འཇགས་སུ་རང་སོར་གནས་ཡོད་ན་འདྲ་ཉི་མ་ལ་ལྟོས་ཏེ་རྒྱུ་རྒྱུ་རྒྱུ་རྒྱུ་ལ་ལྟོས་ཏེ་ལྷིང་འཇགས་སུ་རང་སོར་གནས་ཡོད་ཀྱི་ཡོད། དེབ་དེ་ཉིད་ང་ཚོའི་རྒྱ་རྒྱུ་རྒྱུ་རྒྱུ་ཚོགས་པའི་དབུས་(centre of our galaxy)ལ་ལྟོས་ན་གོང་གི་དེ་ལས་ཀྱང་མུར་བར་འགྲོ་གི་ཡོད། ང་ཚོས་ཚོས་གང་རུང་ཞིག་གི་འགྲུབ་བརྒྱུད་ལྟོང་བའི་མཐུང་བྱེད་པ་ན་དེ་ཉིད་ཀྱི་འགྲུབ་བརྒྱུད་དེ་གཞན་ཞིག་ལ་ལྟོས་ཏེ་འགྲུབ་བཞད་བྱེད་པ་ཡིན། ང་ཚོས་འཕུར་མདེལ་(a space shuttle)ཞིག་རྒྱུར་ཆ་ ༡ རང་གི་ལོ་མི་ཏེར་ ༤ ཚམ་འགྲོ་གི་ཡོད་པའི་ཅེས་བརྗོད་སྐབས་དོན་དུ་འདི་ཉིད་འོག་གི་ས་གཞི་ལ་ལྟོས་ཏེ་འགྲོ་གི་ཡོད་པར་གོ་བ་ཡིན། མེ་འཁོར་མགྲོགས་ཤོས་ཤིག་ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་གི་ལོ་མི་ཏེར་ ༣༠༠ འགྲོ་གི་ཡོད་པའི་ཅེས་བརྗོད་སྐབས་ལྷགས་ལམ་ལ་ལྟོས་ཏེ་བརྗོད་ཀྱི་ཡོད་པ་སྟོན་ཅི། འགྲུབ་བཞད་བྱེ་བྲག་ཅིག་ཡོད་ན་ལས་དེ་མེན་དངོས་པོའི་མགྲོགས་ཚད་དེ་ས་གཞིའི་དོས་ལ་ལྟོས་ཏེ་འགྲུབ་བརྒྱུད་གཏོང་གི་ཡོད་པ་བཞད་ཀྱི་ཡོད།

དལ་པོར་འགྲོ་བའི་གནམ་གྲུ་ཞིག་ལ་དགོངས་པ་བཞེས་དང་། གལ་ཏེ་གནམ་གྲུ་དེར་འཕུལ་མཁན་ལྷགས་པ་མེད་ན་རྒྱུང་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་གི་ལོ་མི་ཏེར་ ༡༠༠ འགྲོ་མ་འགྲུལ་བྱས་པ་དེ་ས་གཞི་ལ་ལྟོས་ནས་ཀྱང་ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་གི་ལོ་མི་ཏེར་ ༡༠༠ འགྲོ་གི་ཡོད། གལ་ཏེ་དེ་ན་ལྷགས་པ་ཡོད་ན་རྒྱུང་ལ་ལྟོས་ཏེ་གནམ་གྲུའི་མགྲོགས་ཚད་དང་ས་གཞི་ལ་ལྟོས་ཏེ་གནམ་གྲུའི་མགྲོགས་ཚད་གཉིས་ལ་ཁྱད་པར་ཡོད། གལ་ཏེ་གནམ་གྲུ་དེ་ལྷགས་པའི་རྒྱབ་ཕྱོགས་དང་ཕྱོགས་གཅིག་མཚུངས་ཐོག་འགྲོ་བ་ཡིན་ན་ས་གཞིའི་སྟངས་གི་མགྲོགས་ཚད་ནི་ཆེ་བ་ཡོད། གལ་ཏེ་ལྷགས་པའི་ཕྱོག་ཕྱོགས་སུ་འགྲོ་བ་ཡིན་ན་ས་གཞིའི་མགྲོགས་ཚད་ནི་ལྷང་བ་ཡོད། གལ་ཏེ་གནམ་གྲུ་འདིས་རྒྱུང་གི་བར་(crosswind direction)ནས་འགྲོ་བ་ཡིན་ན་ས་གཞི་ལ་ལྟོས་ཏེ་འདིའི་མགྲོགས་ཚད་ནི་དུང་མི་འདྲ་བ་ཡོད། མགྲོགས་ཚད་མི་འདྲ་བ་དེ་དག་ཤེད་སྟོད་ཡོད་པའི་ཐབས་ལམ་(technique)ཕྱོགས་ལྟོས་(vector)ཞིག་དང་རྒྱལ་བའི་སྟོན་སྐྱེད་ཐབས་པ་ཡིན།

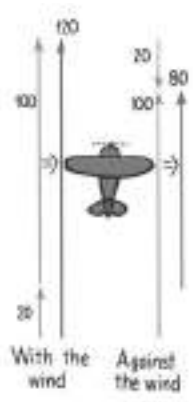
གཉིས་མཁོ་ལྟོས་ཀྱི་ཕྱོགས་ལྟོས་ཀྱི་ཚོས་ཤིག་ཡིན།(Velocity A Vector Quantity)

མགྲོགས་ཚད་དང་རྒྱུར་ཚད་ཀྱི་ཁྱད་པར་ལེ་ཚན་གཉིས་པ་ནས་དྲན་གསོ་བ་གནང་དང་། མགྲོགས་ཚད་ནི་ཅམ་མགྲོགས་པོ་འགྲོ་མེན་གྱི་ཚད་ལ་གོ་བ་དང་། རྒྱུར་ཚད་ནི་གང་གི་ཕྱོགས་སུ་ཇི་ཅམ་མགྲོགས་

པོ་འགྲོ་མེན་གྱི་ཚད་ལ་གོ་དགོས། ཅི་སྟེ་སྤྱི་ལོ་འཁོར་ཀར་གྱི་མགྲོགས་
 ཚད་འཇལ་ཆས་(speedometer) རང་ཚུ་ཚོ་དང་།
 རང་གི་ལོ་མི་ཏར་ ༡༠༠ གསལ་ཡོད་ན་རང་གི་མགྲོགས་ཚད་
 མཐུན་གྱི་ཡོད། གལ་ཏེ་དེའི་མདུན་པང་(dashboard)དེར་
 སྤྱི་གསལ་སྟོན་འཁོར་ལོ་(compass) ཞིག་ཀྱང་ཡོད་པ་དང་དེས་
 རང་ཉིད་རྒྱབ་སྤྱི་གསལ་སུ་བརྒྱུད་ཀྱི་ཡོད་པ་སྟོན་གྱི་ཡོད་ན་རང་གི་
 ཟུར་ཚད་ཚུ་ཚོ་དང་། རང་རྒྱབ་སྤྱི་གསལ་སུ་གི་ལོ་མི་ཏར་ ༡༠༠
 ཅམ་ཡིན་པ་མཐུན་གྱི་ཡོད། རང་གིས་ཟུར་ཚད་མཐུན་པའི་དོན་
 རི་རང་གི་མགྲོགས་ཚད་དང་སྤྱི་གསལ་གཉིས་ཀ་མཐུན་པར་གོ་བ་ཡིན།

(དཔེ་རིས་ ༡ བཤུགས་ལྟོས་
 འདི་ཡི་ཚད་གཞི་མེན་ཏེ་མི་ཏར་
 ༡ རི་ཚུ་ཚོ་དང་། རང་གི་ལོ་མི་ཏར་
 ༣༠ དང་གཅིག་པ་ཡིན། འདི་ཡིས་
 གལ་ལས་སྤྱི་གསལ་སུ་ཚུ་ཚོ་དང་། རང་
 གི་ལོ་མི་ཏར་ ༤༠ ཡི་ཟུར་ཚད་
 མཚོན་གྱི་ཡོད་)

ཚོས་ཤིག་གི་འགྲེལ་བརྗོད་ཆ་ཚང་བ་ཞིག་ཡིང་སྤང་དེ་ཉིད་ཀྱི་ཤོངས་ཚད་(མང་ཉུང་ངམ་ཆེ་ཆུང་
 Magnitude)དང་། སྤྱི་གསལ་གང་ཞིག་ཡིན་པ་ཤེས་དགོས་པ་ཞིག་ལ་སྤྱི་གསལ་ལ་སྟོས་པའི་ཚོས་སམས་
 དངོས་པོ་(vector quantity)ཟེར་བ་ཡིན། དེས་ན་ཟུར་ཚད་ནི་སྤྱི་གསལ་སྟོས་ཀྱི་ཚོས་ཤིག་ཡིན། དཔེ་
 མཚོན་གཞན་ནི་ཤུགས་དང་སྟོན་ཚད་ཡིན། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་ཚོས་ཤིག་འགྲེལ་བརྗོད་བྱེད་པར་བོངས་
 ཚད་ཁོ་ནས་འགྲེལ་བརྗོད་བྱེད་ཐུབ་ཅིང་། དེ་ཡི་སྤྱི་གསལ་དང་འགྲེལ་བརྗོད་པ་ལ་བོངས་ཚོས་(scalar
 quantity)ཟེར། གཞོན་ཚད་དང་ཤོང་ཚད་བཞིན་དུ་མགྲོགས་ཚད་ནི་བོངས་ཚོས་ཤིག་ཡིན། དེར་
 བརྟེན་མགྲོགས་ཚད་ནི་བོངས་ཚོས་ཀྱི་ཚོས་དང་ཟུར་ཚད་ནི་སྤྱི་གསལ་སྟོས་
 ཀྱི་ཚོས་ཤིག་ཡིན། ལེ་ཚན་འདི་ནང་ང་ཚོས་ཟུར་ཚད་ཀྱི་སྤྱི་གསལ་སྟོས་
 རང་བཞིན་ལ་བསམ་སྒྲིག་ཏུ་རྒྱ་ཡིན།



དཔེ་རིས་བརྒྱུད་ནས་ཚོག་ལས་འགྲེལ་བཤད་གོ་བའི་བའམ་ཁ་
 གསལ་བ་ཡོང་གི་ཡོད། སྤྱི་གསལ་སྟོས་ཀྱི་ཚོས་ཤིག་མདའ་ལེས་མཚོན་པར་
 བྱེད་པ་དེ་བེད་སྟོན་ཆེན་པོ་ཡོད། མདའ་ལེ་རིང་ཚད་ཀྱིས་ཚོས་དེའི་བོངས་
 ཚད་(Magnitude) དང་མདའ་ལེ་སྤྱི་གསལ་དེས་ཚོས་དེའི་སྤྱི་གསལ་མཚོན་
 པས་ན་ང་ཚོས་མདའ་དེ་ལ་སྤྱི་གསལ་སྟོས་ཟེར། དཔེ་རིས་ ༡ རང་སྟོན་
 པའི་སྤྱི་གསལ་སྟོས་དེ་ཉིད་ཀྱི་ཚད་གཞི་ནི་མེན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡ གིས་
 ཚུ་ཚོ་དང་། རང་གི་ལོ་མི་ཏར་ ༣༠ འགྲོ་བ་མཚོན་པ་ཡིན། འདི་
 རི་གལ་སྤྱི་གསལ་སུ་མེན་ཏེ་མི་ཏར་ ༣ ཀྱི་རིང་ཚད་དུ་ཡོད་པས་ན་
 གལ་ལས་སྤྱི་གསལ་སུ་ཚུ་ཚོ་དང་། རང་གི་ལོ་མི་ཏར་ ༤༠ ཡི་ཟུར་ཚད་

(དཔེ་རིས་ ༡ བཤུགས་
 ཡུའི་ས་གཞི་ལ་སྟོས་པའི་ཟུར་
 ཚད་ནི་དེའི་སོར་གནས་རྒྱུང་
 གི་ཟུར་ཚད་དང་ལྷགས་པ་ལ་
 རག་ལུས་པ་ཡིན་)

དུ་ཡོད་པ་མཚོན། གནམ་གྱི་ཞིག་བྱང་ཕྱོགས་སུ་ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་ཉེ་འཁོར་གྱི་རྒྱུ་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཀི་ལོ་
 མི་ཏར་ ༡༠༠ འཕུར་གྱི་ཡོད་པ་ཞིག་དགོངས་པ་བཞེས་དང་། འདི་ནི་མདའ་ལི་ཚད་གཞིའི་ལམ་
 རས་ང་ཚོས་དཔེ་མཚོན་ལྷ་ཐུབ། མདའ་ལི་རིང་ཚད་ནི་ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་ཀི་ལོ་མི་ཏར་ ༡༠༠ དང་
 མཐུན་པ་གང་ཞིག་ཕྱོགས་ནི་བྱང་ཕྱོགས་སུ་དགོས་པ་ཡིན། དེ་ན་རྒྱབ་རྒྱུང་(tailwind) གང་ཞིག་
 བྱང་ཕྱོགས་སུ་ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་ཀི་ལོ་མི་ཏར་ ༣༠ ཡི་མུར་ཚད་དུ་འགྲོ་གི་ཡོད་པ་ཞིག་ཡོད། དཔེ་
 འདི་ནི་དཔེ་རིས་ ༣ རང་ཡོད་པའི་ཕྱོགས་ལྟོས་ཀྱིས་མཚོན་གྱི་ཡོད། འདི་ན་མུར་ཚད་ཀྱི་ཕྱོགས་
 ལྟོས་ཀྱི་ཚད་གཞི་ནི། མེན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡ གིས་ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་ཀི་ལོ་མི་ཏར་ ༣༠ མཚོན་པ་ཡིན།
 གནམ་གྱི་ཞིག་གི་མུར་ཚད་ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་ཀི་ལོ་མི་ཏར་ ༡༠༠ ཡིན་པ་དེ་ཕྱོགས་ལྟོས་མེན་ཏེ་མི་
 ཏར་ ༥ ཡིས་བསྟན་ཞིང་། རྒྱབ་རྒྱུང་ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་ཀི་ལོ་མི་ཏར་ ༣༠ དེ་ཉིད་ཕྱོགས་ལྟོས་མེན་
 ཏེ་མི་ཏར་ ༡ གིས་བསྟན་ཡོད། ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་ཀི་ལོ་མི་ཏར་ ༡༣༠ བསྟོད་པ་དེ་ནི་མུར་ཚད་
 ཀྱི་བརྒྱུ་མས་ཐོབ་ཡིན་པ་ང་ཚོས་མཐོང་ཡོད། རྒྱབ་རྒྱུང་མེད་པ་ཡིན་ན་གནམ་གྱི་དེ་འོག་གི་ས་གཞི་ལ་
 ལྟོས་ཏེ་ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་ཀི་ལོ་མི་ཏར་ ༡༠༠ བསྟོད་པ་ཡིན། རྒྱབ་རྒྱུང་ཡོད་པ་ཡིན་ན་གནམ་གྱི་དེ་
 ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་ཀི་ལོ་མི་ཏར་ ༡༣༠ བསྟོད་པ་ཡིན།

རྒྱུ་གྲུ་(aircraft)ཞིག་གིས་དབྱེན་ཡིག་ཡུ་(U)ཡི་གྲག་ཅིག་བཟོས་པ་དང་ཆབས་ཅིག་རྒྱུ་གི་ཁ་
 ཕྱོགས་དང་ཉག་ཉག་འཕྲད་པའི་(suppose the aircraft makes a U turn, so that the
 wind is head-on (a head wind))དབང་དུ་བཏང་། ད་ཆ་དཔེ་རིས་ ༣ གཡས་པར་ཕྱོགས་
 ལྟོས་མུར་ཚད་རྣམས་ལྟོག་ཕྱོགས་སུ་གནས་ཡོད། འདིའི་མཐའ་འབྲས་ནི་ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་ཀི་ལོ་མི་
 ཏར་ ༡༠༠ ཡིན་པ་འདི་ནས་ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་ཀི་ལོ་མི་ཏར་ ༣༠ ཡིན་པ་དེ་འབྲེན་པ་ན། ཚུ་ཚོད་
 ༡ རང་ཀི་ལོ་མི་ཏར་ ༤༠ ཡིན་པ་དང་གཅིག་པར་གྱུར་པ་ཡིན། གནམ་གྱི་དེ་ཉིད་མགོ་ཕྱོགས་
 ལྟོགས་པ་གང་གི་མུར་ཚད་ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་ཀི་ལོ་མི་ཏར་ ༣༠ ཡིན་པ་དེ་ཡི་ལྟོག་ཕྱོགས་སུ་འཕུར་
 བ་ཡིན་པས་ན་གནམ་གྱི་འདི་ནི་ས་གཞིར་ལྟོས་ཏེ་ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་ཀི་ལོ་མི་ཏར་ ༤༠ ཞིན་འགྲོ་གི་ཡོད།

དྲི་བ་: ༡ འཕུལ་ཕྱུག་གཟེངས་(a motorboat)ཞིག་རྒྱན་དུ་ཚུ་འགལ་མེད་ཅིག་(still water)ནང་
 ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་ཀི་ལོ་མི་ཏར་ ༡༠ ཡི་རྒྱང་ཚད་ལ་འགྲོ་བ་ཞིག་དགོངས་པ་བཞེས་དང་། རྒྱགས་
 ཚུ་ཞིག་ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་ཀི་ལོ་མི་ཏར་ ༡༠ ཡི་ཚད་གཞིར་འགྲོ་གི་ཡོད་ན་གྲུ་གཟེངས་དེ་རྒྱགས་
 ཚུའི་གུར་ཕྱོགས་(Upstream) སུ་ཐང་ཀར་འགོ་སྐབས་ཚུ་འགམ་ལ་ལྟོས་ཏེ་དེའི་མུར་ཚད་གང་ཡིན་
 རམ། གྲུ་གཟེངས་དེ་རྒྱགས་ཚུའི་ཕྱོགས་སུ་(Downstream) འགོ་སྐབས་ཚུ་འགམ་ལ་ལྟོས་ཏེ་མུར་
 ཚད་གང་ཡིན་རམ།

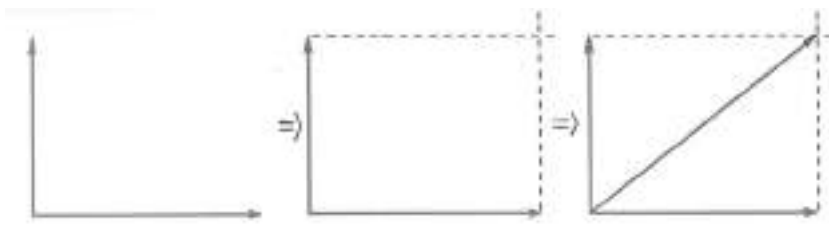
ལན་ ༡ ལྷ་གཟིངས་དེ་ལྷིན་ཕྱོགས་སུ་འགོ་སྐབས་ཀྱི་ལྷུང་ཚད་ནི་ས་གཞི་ལ་ལྷོས་ཏེ་ལྷང་ཀོར་ཡིན།
(ལྷུང་ཚད་སྡོམ་ཏུགས་ ༡༠ དེ་ཉིད་ལྷུང་ཚད་འཐེན་ཏུགས་ ༡༠ ཡི་སྡེད་དུ་བསྡོམས་ན་ལྷང་ཀོར་
ཡིན་)

ལྷ་གཟིངས་དེ་རྒྱགས་ཚུའི་ལྷུང་ཕྱོགས་སུ་བསྐྱེད་སྐབས་འདིའི་ལྷུང་ཚད་ཚུ་དོགས་ལ་ལྷོས་ཏེ་རྒྱགས་ཚུའི་
དོས་སུ་ཚུ་ཚོད་ ༡ ནང་ཀི་ལེ་མི་ཏར་ ༣༠ ཡིན། (ལྷུང་ཚད་སྡོམ་ཏུགས་ ༡༠ དེ་ཉིད་ལྷུང་ཚད་
སྡོམ་ཏུགས་ ༡༠ ཞིག་གི་སྡེད་བསྡོམས་ན་བསྡོམས་ཐོབ་ནི་ཕྱོགས་དེ་ཉིད་དུ་ལྷུང་ཚད་ཚུ་ཚོད་ ༡
ནང་ཀི་ལེ་མི་ཏར་ ༣༠ ཡིན་)

དེ་བུ་ ༡ ལྷ་གཟིངས་དེ་རྒྱགས་ཚུ་ལ་ལྷོས་ཏེ་དྲང་ཟུར་(right angle)ཞིག་གྲུབ་པའི་དབང་དུ་བཏང་།
འབྲུལ་ཐུན་ལྷ་གཟིངས་དེ་དྲུང་སྤར་སྤར་འགྲོ་གི་ཡོད་པའི་སྡེད་ནས། འདིའི་མཁྲོགས་ཚད་ཆེ་རུ་ཡང་
ན་ཚུང་དུ་ཡང་ན་སྤར་སྤར་ཚུ་ཚོད་ ༡ ནང་ཀི་ལེ་མི་ཏར་ ༡༠ འགྲོ་གི་ཡོད་པ་རེད་དམ།

ལན་ ༡ འདི་ནི་ཚུ་ཚོད་ ༡ ནང་ཀི་ལེ་མི་ཏར་ ༡༠ ལས་མཁྲོགས་པ་འགྲོ་གི་ཡོད། མཁྲོགས་པོ་
རི་ཙམ་འགྲོ་མེན་ཐད་སུ་མཐུད་ལྷོག་རོགས་གནང་།

མཉམ་འགྲོས་ཕྱོགས་(parallel direction)སུ་གནས་པའི་ཕྱོགས་ལྷོས་ནམས་གཅིག་གི་སྡེད་
དུ་གཞན་དེ་བསྐྱེད་རྒྱ་སྐབས་བདེ་པོ་ཡོད། གལ་ཏེ་དེ་ནམས་ཕྱོགས་གཅིག་པར་ཡོད་ཆེ་དེ་དག་བསྡོམ་
རྒྱ་ཡིན་ཞིང་། གལ་ཏེ་ལྷོག་ཕྱོགས་སུ་གནས་ཡོད་ན་གཅིག་དེ་གཞན་དེ་ལས་འཐེན་རྒྱ་ཡིན། ཕྱོགས་
ལྷོས་གཉིས་སམ་དེ་ལས་མང་བའི་བསྡོམས་ཐོབ་དེར་མཐུན་འབྲས་ (Resultant) ཟེར། ཡན་ཚུན་
ཟུར་ཁྲུག་དུ་གྲུབ་པའི་ཕྱོགས་ལྷོས་གཉིས་ཀྱི་མཐུན་འབྲས་འཚོལ་བ་ལ་ང་ཚོས་པེ་རེ་ལེ་ལོ་སྐར་རམ་གྱི་ཁྲིམས་
(Parallelogram rule)དེ་བེད་སྲོད་བྱ་རྒྱ་ཡིན། (པེ་རེ་ལེ་ལོ་སྐར་རམ་ནི་དོས་གཅིག་གི་སྡེད་དུ་
མཐུན་བཞི་ཡོད་པ་གང་ཞིག་ལྷོག་ཕྱོགས་ཀྱི་མཐུན་གཉིས་མཉམ་འགྲོས་བྱེད་པ་དང་རིང་ཐུང་གཅིག་
པ་ཡིན་)

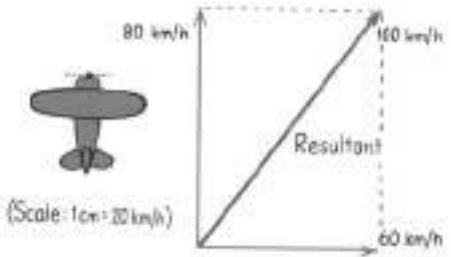


(དཔེ་རིས་ ༩: ཡན་ཚུན་དྲང་ཟུར་དུ་གནས་པའི་ཕྱོགས་ལྷོས་ཆ་ཞིག་གིས་གྲུབ་ཞིན་མའི་མཐུན་གཉིས་
གྲུབ་པ་ཡིན། དེ་གཉིས་ཀྱི་དབྲས་ཀྱི་འཕྲེད་ཐིག་དེ་ནི་དེ་གཉིས་ཀྱི་མཐུན་འབྲས་དེ་ཡིན་)

པེ་རེ་ལེ་ལོ་ལྷ་རམ་ཞིག་བཅོས་དང་། གང་དུ་ཕྱོགས་ལྷོས་གཉིས་ནི་དེ་ལི་འདབས་འབྲེལ་མཐའ་
 རྣམས་(adjacent sides)ཡིན། པེ་རེ་ལེ་ལོ་ལྷ་རམ་དེ་ལི་དབུས་ཀྱི་འབྲེད་ཐིག་(diagonal)དེ་ལིས་
 མཐའ་འབྲས་(resultant)དེ་བརྟན་པ་ཡིན། འདི་ནི་དཔེ་རིས་ ༩ པའི་ནང་བརྟན་ཞིང་། གང་དུ་
 པེ་རེ་ལེ་ལོ་ལྷ་རམ་དེ་ནི་གྲུ་བཞི་ནར་མོ་(rectangle)ཞིག་ཡིན། (ལེ་ཚན་འདི་ནང་ང་ཚོས་མཉམ་
 འགྲུས་ནང་ཡོད་པའི་ཕྱོགས་ལྷོས་དང་ཡང་ན། ཕྱོགས་ལྷོས་གང་གིས་གྲུ་བཞི་ནར་མོ་གྲུབ་པ་ཁོ་ནར་
 བསམ་སྲོ་གཏང་རྒྱ་ཡིན་)

ང་ཚོས་ཕྱོགས་ལྷོས་ཀྱི་ཐབས་ལམ་ལ་བརྟེན་ནས་གནམ་གཤམ་གྱི་ཞིག་གི་ལྷུར་ཚད་རྒྱུང་རྒྱུང་ཤུགས་བཅད་
 པ་ལས་ཤུགས་རྒྱུང་(effect of crosswind)རྒྱུང་ལ་འགྱུར་བ་གཏང་བུབ་པ་ཡིན། གནམ་གྱི་
 ཞིག་བྱང་ཕྱོགས་སུ་རྒྱུ་ཚོད་ ༡ རང་གི་ལོ་མི་ཏར་ ༤༠ རང་དལ་བྱུར་འཕུར་བ་དེ། ཤར་ཕྱོགས་
 སུ་རྒྱུ་ཚོད་ ༡ རང་གི་ལོ་མི་ཏར་ ༤༠ ཡོད་པའི་རྒྱུང་ཤུགས་ཚེན་པོ་ཞིག་གི་ནང་དུ་བཟུང་བ་ཞིག་
 ལ་དགོངས་པ་བཞེས་དང་། དཔེ་རིས་ ༩ པའི་ནང་གནམ་གྱུའི་ལྷུར་ཚད་དང་རྒྱུང་གི་ལྷུར་ཚད་ཀྱི་
 ཕྱོགས་ལྷོས་བརྟན་ཡོད། འདིར་ཚད་གཞི་ནི་སེན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡ རི་རྒྱུ་ཚོད་ ༡ རང་གི་ལོ་མི་ཏར་
 ༩༠ ཡིན། པེ་རེ་ལེ་ལྷ་རམ་(འདི་ན་གྲུ་བཞི་ནར་མོ་ཡིན་)ཀྱི་དབུས་ཀྱི་འབྲེད་ཐིག་དེ་ནི་སེན་ཏེ་མི་
 ཏེ་ ༥ ཡིན། འདི་ལིས་རྒྱུ་ཚོད་ ༡ རང་གི་ལོ་མི་ཏར་ ༡༠༠ མཚོན་པ་ཡིན། དེས་ན་གནམ་གྱི་
 དེ་བྱང་དང་བྱང་གར་གྱི་ཕྱོགས་སུ་ས་གཞི་ལ་ལྷོས་ཏེ་རྒྱུ་ཚོད་ ༡ རང་གི་ལོ་མི་ཏར་ ༡༠༠ བརྒྱུད་
 པ་ཡིན།*

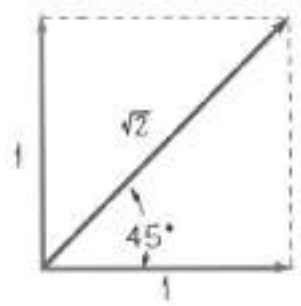
(དཔེ་རིས་ ༩ རྒྱུང་ཤུགས་རྒྱུ་ཚོད་ ༡ རང་གི་ལོ་
 མི་ཏར་ ༤༠ ཡི་ནང་དུ་གནམ་གྱི་གང་གི་མཉེན་གསལ་
 ཚད་རྒྱུ་ཚོད་ ༡ རང་གི་ལོ་མི་ཏར་ ༤༠ ཚན་ཞིག་འཕུར་
 བ་ན་མཐའ་འབྲས་ཀྱི་མཉེན་གསལ་ཚད་ས་གཞི་ལ་ལྷོས་པ་
 དེ་ནི་རྒྱུ་ཚོད་ ༡ རང་གི་ལོ་མི་ཏར་ ༡༠༠ཡིན་)



པེ་རེ་ལེ་ལྷ་རམ་ལ་དམིགས་བསལ་གནད་དོན་ཞིག་ཡང་ཡང་ཐོན་གྱི་ཡོད། ཕྱོགས་ལྷོས་པོངས་
 ཚད་དམ་ཚེ་རྒྱུང་གཅིག་པ་ཡིན་པ་དང་མཚན་རྒྱུན་དང་ཟུར་དུ་གནམ་པ་གཉིས་བརྗེ་མས་ན་པེ་རེ་ལེ་ལྷ་
 རམ་དུ་གྲུབ་པ་དེ་ཉིད་གྲུ་བཞི་ཏག་ཏག་(square)ཅིག་ཆགས་ཀྱི་ཡོད། གྲུ་བཞི་ཏག་ཏག་གང་རུང་
 ཞིག་གི་དབུས་ཀྱི་འབྲེད་ཐིག་གི་རིང་ཚད་ནི་མཐའ་གང་རུང་ཞིག་དང་གཉིས་ཀྱི་ཉིས་ཐངས་རྒྱུར་གཞི་

($\sqrt{2}$) ཡང་ན་ 1×1 ཡི་རྒྱ་མཚན་ཐོབ་དེ་ཡིན་པར་བརྟེན། མཐའ་འབྲས་ནི་སྤྱིགས་ལྗོངས་གང་རུང་ཞིག་
 དང་གཉིས་ཀྱི་ཉིས་ཐངས་རྒྱ་མཚན་གཞི་($\sqrt{2}$) ཡི་རྒྱ་མཚན་ཐོབ་དེ་ཡིན། དཔེར་ན། སྤྱིགས་ལྗོངས་གཉིས་ཀྱི་
 བོངས་ཚད་ 100 བསྐྱེད་པ་དང་ཕན་ཚུན་དྲང་ཟུར་དུ་གནས་པ་དེ་ཡི་མཐའ་འབྲས་ནི་ 100×100 ཡིན།

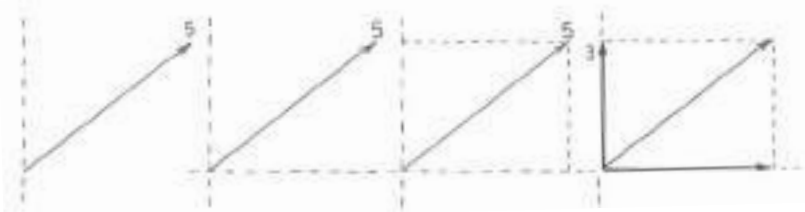
(དཔེ་རིས་ 4 : བྱ་བཞི་ཉག་ཉག་ཅིག་གི་དབྱུགས་ཀྱི་འབྲེད་ཐིག་གི་
 རིང་ཚད་ནི་དེ་ཡི་མཐའ་འགང་རུང་ཞིག་གི་གཉིས་ཀྱི་ཉིས་ཐངས་རྒྱ་མཚན་
 གཞི་($\sqrt{2}$) ཡི་རྒྱ་མཚན་ཐོབ་དེ་ཡིན།)



དྲི་བ་: རྒྱ་མཚན་ཡང་འདྲུལ་ལྡན་གྱི་བྱ་གཞིངས་ཤིག་འགྲུལ་མེད་ཚུ་
 ཞིག་ནང་ཚུ་ཚོའི་ 1 གི་ལོ་མི་ཏར་ 10 འགྲོ་གི་ཡོད་པ་ཞིག་བསམ་སྲོ་གཏོང་བ་གནང་དང་། གལ་
 ཉེ་བྱ་གཞིངས་ཀྱིས་རྒྱགས་ཚུ་ཐང་ཀར་བཅད་ཅིང་། རྒྱགས་ཚུ་དེ་ཡང་མཉེན་མཚན་ཚུ་ཚོའི་ 1 རང་
 གི་ལོ་མི་ཏར་ 10 འགྲོ་གི་ཡོད་ན་ཚུ་དོགས་པ་ལྗོངས་ཉེ་དེའི་མུར་ཚད་གང་ཡིན་ནམ།

ལན་: དཔེ་རིས་ 4 རང་གི་རི་མོ་ལྟར་ན་བྱ་གཞིངས་དེ་རྒྱགས་ཚུ་དེ་བཅད་པ་ན་(རྒྱགས་ཚུ་དང་
 དྲང་ཟུར་དུ་གནས་ཡོད་)དེ་ཡི་མུར་ཚད་ནི་ཚུ་ཚོའི་ 1 རང་གི་ལོ་མི་ཏར་ 10×10 ཡིན། འདི་
 ཉིད་ཐུར་དུ་རྟེན་པའི་ 10 ཡོད།

ང་ཚོས་ལྟ་སྟངས་གཞན་ཞིག་ཐོག་ནས་དཔེ་རིས་ 4 པའི་སྤྱིགས་ལྗོངས་ཀྱི་རྒྱིག་སྟངས་(vector configuration)དེར་བརྟེན་བྱུང་བ་ཡིན། རི་ལྟར་འབྲེད་དང་གཞུང་གི་སྤྱིགས་ལྗོངས་གང་ཞིག་དེ་
 གཉིས་བར་དུ་ཟུར་ཞིག་བྱུང་བ་དེ་ལས་མཐའ་འབྲས་ཀྱི་སྤྱིགས་ལྗོངས་གཅིག་བྱུང་བ་བཞིན། ཟུར་ཁྲག་
 གང་རུང་དུ་གནས་པའི་སྤྱིགས་ལྗོངས་ཁེར་རྒྱུ་གཅིག་གྱུར་དྲང་ཟུར་དུ་བཞག་པའི་སྤྱི་ནས་སྤྱིགས་ལྗོངས་
 ཆ་གཅིག་དུ་དབྱེ་བྱུང་བ་ཡིན། སྤྱིགས་ལྗོངས་ཆ་གཅིག་དེར་སྤྱིགས་ལྗོངས་ཁེར་རྒྱུ་གཅིག་ཆ་གཅིག་ལས་ལྡོག་པའི་ལུང་ལྡན་པའི་



(དཔེ་རིས་ 6 སྤྱིགས་ལྗོངས་ཤིག་གི་རང་གི་ཆ་གཅིག་ལས་འབྲེད་དང་གཞུང་གི་བྱུང་སྟངས་)

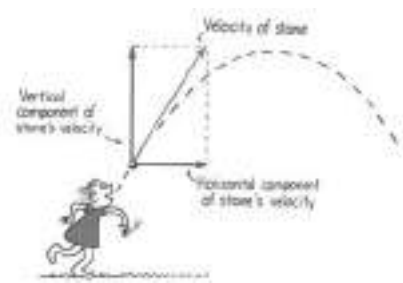
འདི་ནི་ཕྱོགས་སྟོང་གི་འཕྲེད་ཐིག་ནས་ཉེ་གི་ ༡) དང་བོངས་ཚད་ནི་ ༥ ཡིན་པ་དཔེ་རིས་ ༦ པར་བསྟན། ང་ཚོས་འདི་ཉིད་འཕྲེད་དང་གཞུང་གི་ཆ་ཤས་(horizontal and vertical component) གཉིས་སུ་ཐག་གཅོད་བྱུང་བ་ཡིན། ཕྱོགས་སྟོང་དེའི་ཆ་ཤས་རེ་རེའི་བོངས་ཚད་ཇི་ཙམ་འོང་བ་ཡིན། དམིགས་བསལ་དཔེ་མཚོན་གང་ཉིད་ཉེ་གི་ ༡) ཡོད་པ་འདི་ཉིད་ཀྱི་འཕྲེད་ཀྱི་ཆ་ཤས་ནི་ ༥ དང་གཞུང་གི་ཆ་ཤས་དེ་ ༡ ཡིན། ཕྱོགས་སྟོང་གི་རུང་ཞིག་འཕྲེད་དང་གཞུང་གི་ཆ་ཤས་ཀྱིས་མཚོན་བྱུང།

དཔེ་རིས་ ༧ པས་གནམ་དུ་གཡུགས་པའི་དོ་ཞིག་ལས་གྲུབ་པའི་འཕྲེད་དང་གཞུང་གི་སྐྱར་ཚད་ཀྱི་ཆ་ཤས་སྟོན་གྱི་ཡོད། འདི་ཡི་ཐོག་མའི་ལམ་ཕྱོགས་ནི་འཕྲེད་ཕྱོགས་སུ་ཉེ་གི་ ༤) ལས་ཆེ་བ་ཡོད། གཞུང་ཕྱོགས་ཀྱི་ཆ་ཤས་ཀྱི་སྐྱར་ཚད་དེ་ཉིད་འཕྲེད་ཕྱོགས་ཀྱི་ཆ་ཤས་དེ་ལས་ཆེ་བ་ཡོད་པ་མཁྱེན་དགོས། འཇམ་ལྷགས་ཀྱི་རྒྱས་པ་ལ་བརྟེན་ནས་དོ་དེ་ནམ་མཁམ་འགོ་བ་དང་གཞུང་ཕྱོགས་ཀྱི་སྐྱར་ཚད་ཆ་ཤས་དེ་ཚུང་དུ་འགྲོ་གི་ཡོད། དེ་དང་ཆབས་ཅིག་དོ་དེ་ས་གཞི་དང་ཉེ་རུ་འགྲོ་སྐབས་དེ་ཉིད་ཀྱི་སྐྱར་ཚད་ཆེ་རུ་འགྲོ་གི་ཡོད། དེས་ན་དོ་ཡི་ལམ་ཕྱོགས་ནི་གྲག་གྲག་དུ་འགྱུར་བ་ཡིན།

གསུམ་མཁོ་ འཕེན་གཟུགས་ཀྱི་འགྲུལ་བསྐྱོད། (Projectile Motion)

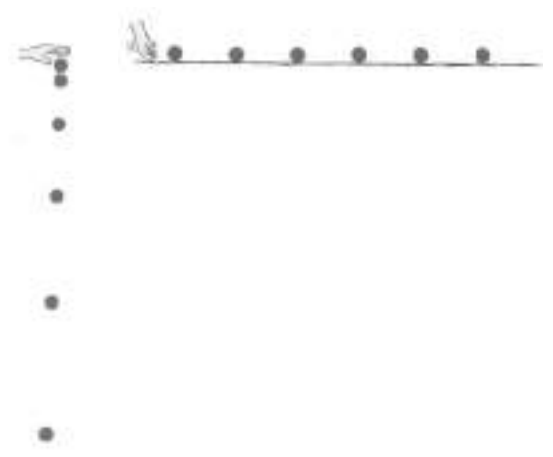
དངོས་པོ་གང་རུང་ཞིག་ཐབས་ལམ་ཁ་ཤས་ལ་སྟོང་ཉེ་བར་སྤང་དུ་འཕེན་ན་དེ་ཉིད་ས་གཞིའི་འཇམ་ལྷགས་ཀྱི་དབང་གིས་སུ་མཐུད་ནས་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་བ་ཡིན། འདི་ལ་འཕེན་གཟུགས་(projectile)ཟེས། འཕེན་གཟུགས་ཀྱིས་བཟོས་པའི་ལམ་དེ་ལ་གནམ་བསྐྱོད་ལམ་ (trajectory) ཟེས། དོ་ཞིག་བར་སྤང་གི་རྒྱུ་ནང་འཕེན་པ་དང་། མཐུན་ཕྱོགས་ཀྱིས་སྟོང་ལ་ཞིག་འཕེན་པ། པོ་ལོ་ཞིག་སྟེང་ཕྱི་ལོ་གཞིགས་ནས་འབབ་རིལ་དུ་བཏང་བ་རྣམས་འཕེན་གཟུགས་ཡིན་པའི་འབྲས་བུར་གནམ་བསྐྱོད་ལམ་གྲག་པོ་ཞིག་འོང་བ་ཡིན། འདི་ཉིད་ཐོག་མར་མཐོང་སྐབས་མགོ་སྟོན་གྱི་མཛོད་ཀྱི་ཡོད། འོན་ཀྱང་ང་ཚོས་གནམ་བསྐྱོད་ལམ་དེ་ཡི་འཕྲེད་འགྲུལ་དང་གཞུང་འགྲུལ་གྱི་ཆ་ཤས་ལོགས་སུ་སྟེ་སྟེ་བསྟན་པ་ཡིན་ན་དེ་དག་སྐབས་བདེ་པོ་ཞིག་ཡིན་པ་མཐོང་གི་རེད།

(དཔེ་རིས་ ༧ མཁོ་མཁྱེན་གསུང་གི་འཕྲེད་གཞུང་གི་ཆ་ཤས་)



འཕེན་གཟུགས་འཕྲེད་འགྲུལ་གྱི་ཆ་གསལ་དེ་ནི་པོ་ལོ་ཞིག་རང་དབང་ཐོག་ས་གཞི་འོའོད་སྒྲོམས་པོར་
 འབབ་རིལ་དུ་འགྲོ་བའི་འཕྲེད་འགྲུལ་ལས་མགོ་སྒྲིག་པ་མེད། གལ་ཏེ་འགོག་རྒྱུ་(effect of
 friction)ནུས་ལྷགས་ཀྱིས་འཆག་ཚད་སྣང་མེད་དུ་བཞག་ན་པོ་ལོ་དེ་བརྟན་པའི་མྱུར་ཚད་ཐོག་འགྲུལ་
 བརྒྱུད་གཏོང་གི་རེད། པོ་ལོ་འི་སྣང་དུ་འཕྲེད་ལྷགས་གང་ཡང་སྣེད་ཀྱི་མེད་པར་བརྟན་པོ་ལོ་དེ་རང་
 ཉིད་ཀྱི་ཨི་ནར་གི་ཡ་ལ་བརྟན་ནས་དུས་ཚོད་བར་མཚམས་གཅིག་པའི་ནང་(in equal intervals
 of time)ས་ཐག་རིང་ཐུང་གཅིག་པུར་བརྒྱུད་པ་ཡིན། འདི་ཉིད་སྣོན་ཚད་མེད་པའི་ཐོག་ནས་བརྒྱུད་
 པ་ཡིན། འཕེན་འགྲུལ་གྱི་འཕྲེད་སྒྲིགས་ཀྱི་ཆ་གསལ་ནི་པོ་ལོ་གཡུགས་པའི་འགྲུལ་བརྒྱུད་ནང་བཞིན་
 ཡིན། (དཔེ་རིས་ ༤)*

(དཔེ་རིས་ ༤ : རྩེང་ཅེས་སྒྲོམས་པོ་
 ཞིག་ནས་པོ་ལོ་ཞིག་སྒྲིབ་དང་། དེ་ལོ་མྱུར་
 ཚད་ནི་བརྟན་པའི་མྱུར་ཚད་ཡིན། གང་ཡིན་
 ཟེར་ན། འཕེན་གཟུགས་ཀྱི་ཆ་གསལ་འཕྲེད་
 སྒྲིགས་སུ་མི་བརྒྱུད་པ་ཡིན། གཡོན་པོ་
 པོ་དེ་སྣོད་དང་། དེ་ལོས་ཐུར་དུ་སྣོན་ཚད་
 ཐུང་སྣེ་སྐར་ཆ་རེ་རེ་ནས་གཞུང་སྒྲིགས་ཀྱི་
 རིང་ཚད་མང་བ་འགྲིམས་པ་ཡིན།)

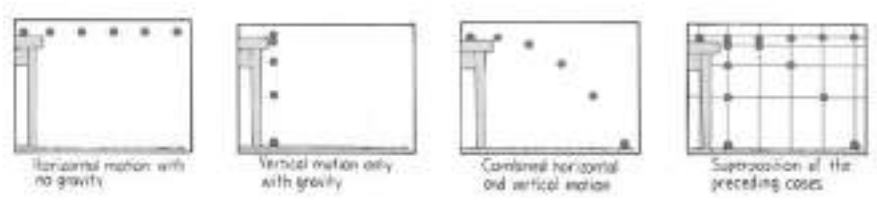


གནས་བརྒྱུད་གྲུག་པོའི་(curved trajectory)རྗེས་སུ་འགྲོ་བའི་འཕེན་གཟུགས་ཀྱི་གཞུང་འགྲུལ་གྱི་
 ཆ་གསལ་ནི་ལེའུ་གཉིས་པར་འགྲུལ་བཤད་བྱས་པའི་རང་དབང་གི་སྒྲོམ་ནས་དངོས་པོ་སྣང་བ་ (Free fall)
 བཞིན་དུ་ཡོད། (དཔེ་རིས་ ༤ གཡོན་) རྒྱང་གི་དཀྱིལ་ན་སྒྲོམ་ ༡ གཡུགས་པ་བཞིན་དུ་འཕེན་
 གཟུགས་གང་ཞིག་ས་གཞིའི་འཕེན་གཟུགས་ཀྱིས་འཕེན་པ་ན་ཐུར་དུ་སྣོན་ཚད་བརྒྱེད་པ་ཡིན། འཕེན་
 གཟུགས་ཀྱིས་གཞུང་སྒྲིགས་སུ་སྣོན་ཚད་བརྒྱེད་པ་ལ་བརྟན་ནས་ས་གཞིའི་གཞུང་སྒྲིགས་ཀྱི་འཕེན་གཟུགས་
 (vertical force of gravity)ཐུང་བ་ཡིན།

འཕེན་གཟུགས་ཀྱི་འཕྲེད་འགྲུལ་ཆ་གསལ་ནི་གཞུང་འགྲུལ་གྱི་ཆ་གསལ་ལས་ཡོངས་རྫོགས་རང་དབང་
 གི་ཚུལ་དུ་གནས་ཡོད། རྒྱང་གི་རྒྱ་བ་དང་ཡང་ན་འཕྲེད་ལྷགས་གཞན་འགའ་ཞིག་བརྒྱེད་ན་ལས་དེ་
 མེན་འཕྲེད་སྒྲིགས་བརྟན་པའི་མྱུར་ཚད་ཀྱི་ཆ་གསལ་དེ་གཞུང་སྒྲིགས་ས་གཞིའི་འཕེན་གཟུགས་ཀྱི་ལྷགས་

ཉེན་མི་ཐེབས་པ་ཡིན། ས་གཞིའི་འཕྲུལ་འགྲུལ་གྱིས་གཞུང་འགྲུལ་གྱི་ཆ་ཤས་ཁོ་ན་ལ་འགྲུལ་ཉེན་ཤེད་
 གྱི་ཡོད། ཆ་ཤས་རེ་རེ་ནས་གཞན་དེ་དང་རང་དབང་གི་ཚུལ་དུ་གནས་གྱི་ཡོད་པ་ཤེས་རྒྱུ་དེ་གལ་ཆེན་
 པོ་རེད། དེ་གཉིས་བརྗོལ་ས་པའི་འགྲུལ་ཉེན་དེ་ཡིས་གནས་བརྗོལ་ལམ་རྣམས་བརྗོལ་ཏེ་འཕྲུལ་གསུམ་
 དེ་རྗེས་སུ་རྒྱགས་པ་ཡིན་ནོ།

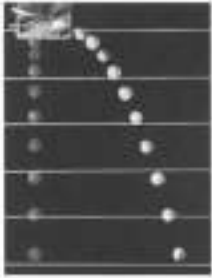
བསམ་ཚུལ་འདི་དག་དཔེ་རིས་ 1 པ་ནང་བསྟན་པའི་སློབ་འདོད་མང་པོ་ལས་གྲུབ་པའི་བཅོས་
 མའི་སྐར་ཚུལ་(simulated-multiple flash exposure)ནང་ལེགས་པར་འབྲེལ་བཤད་བྱས་ཡོད།
 དེ་ཡང་འཕྲེད་སློབ་སྤྲོད་ནས་སློབ་ཞིག་དུས་ཚོད་རིང་ཐུང་གཅིག་པའི་ནང་རིམ་པས་འབབ་རིལ་དུ་འགྲོ་
 བ་སྟེན་གྱི་ཡོད། དཔེ་རིས་ལ་གང་གཟབ་གྱིས་ཞིབ་འཇུག་གནང་དང་། འདི་ན་དངོས་ཁམས་རིག་
 པའི་གནད་དོན་མང་པོ་ཞིག་ཡོད། སློབ་གྲྭ་གནས་བརྗོལ་ལམ་གྱི་འཕྲེད་འགྲུལ་དང་གཞུང་འགྲུལ་གྱི་
 ཆ་ཤས་ལེགས་སུ་དེ་བའི་སློབ་ཞིག་པས་སློབ་ཏུ་བཞུགས་པ་ཡིན་ན་དེ་ལྟར་ལེགས་ཤོས་གྲུབ་པ་ཡིན། གནད་
 དོན་གལ་ཆེན་པོ་གཉིས་མཐའ་དགོས་གྱི་ཡོད། གནད་དོན་དང་པོ་ནི་སློབ་གྲྭ་འཕྲེད་འགྲུལ་གྱི་ཆ་ཤས་
 དེར་འགྲུར་བམེད། སློབ་དེ་ནི་སློབ་འདོད་གྱི་དུས་ཚོད་རིང་ཐུང་གཅིག་པའི་ནང་འཕྲེད་དུ་རིང་ཚོད་གཅིག་
 པ་བརྗོལ་པ་ཡིན། གང་ལགས་ཤེ་ན། འདི་ན་འཕྲེད་འགྲུལ་སློབ་ཞིག་སུ་བརྗོལ་པའི་འགྲུལ་གྱི་ཆ་ཤས་
 དེ་འདྲ་མེད། འཕྲུལ་འགྲུལ་ཞི་ཐུང་དང་འགྲུལ་འགྲུལ་བརྗོལ། དེར་བརྟེན་སློབ་གྲྭ་སྟེན་ཚོད་ཞི་ཐུང་དུ་འགྲོ་
 གི་ཡོད། དཔེ་རིས་ནས་དོ་སྣང་ཤེད་དགོས་པའི་གནད་དོན་གཉིས་པ་ནི་གཞུང་སློབ་གྲྭ་གནས་ས་དེ་
 ཞི་དུས་དང་བསྟུན་ཏེ་ཐག་རིང་དུ་འགྲོ་བ་ཡིན། དེ་ནི་སློབ་ཞིག་སྐྱུང་བཅུག་པ་ལྟར་དུས་དང་བཅས་
 པ་སོ་སོར་རྒྱང་རིང་དུ་འགྲོ་གི་རེད། ཐུགས་སྐར་གནང་འོས་པ་ཞིག་ལ་ཐུང་དུ་འགྲོ་བའི་སློབ་གྲྭ་འགྲུལ་
 བརྗོལ་འདི་ནི་རང་དབང་གི་སྐྱུང་བཅུག་པའི་དངོས་པོ་དང་གཅིག་མཚུངས་རེད། དཔེ་རིས་ 10
 འདི་ནི་སློབ་གཉིས་མཐོ་ཚོད་དང་དུས་ཅིག་ཅར་དུ་བརྗོལ་འགོ་རྒྱགས་པ་ཡིན་པའི་འོད་དཔར་(strobe-
 light photograph)དངོས་ཤིག་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ 1 མེད་སློབ་འདོད་འགྲུལ་ཆེན་དང་བཅས་པའི་འགྲུལ་བརྗོལ་ནང་ཡོད་པའི་སློབ་ཞིག་གི་
 བཅོས་མའི་སྐར་བརྗོལ་)

(Simulated photographs of a moving ball illuminated with a strobe light.)

(དཔེ་རིས་ ༡༠ བོ་ལོ་གཉིས་(two golf balls) གྱི་འོད་དཔར་(a strobe-light photograph)དེ་འཕུལ་རིག་(mechanism)གཅིག་ནས་དུས་ཅིག་ཅར་དུ་སྒྲོན་པ་ཞིག་ནས་བོ་ལོ་གཅིག་རང་དབང་གི་སྒྲོན་ནས་སྒྲུང་བ་དང་། གཞན་དེ་འཕྲེད་སྤྱོད་སུ་འཕེན་གཟུགས་བྱེད་པ་ཡིན་)



འཕེན་གཟུགས་ཤིག་གི་གནམ་བོ་སྒྲོན་པའམ་གཞུང་སྤྱོད་སུ་ཁོ་ནར་སྒྲོན་ཚད་བསྐྱེད་དེ་བརྟན་པའི་འཕྲེད་འགྲུལ་ལྟར་ཚད་སྤྱོད་སུ་འགོ་བདེ་ལ་པར་བོ་ལ་(Parabola) ཟེར། རྒྱུང་གི་འགོ་གུ་མེད་པར་བཟོ་བྱུང་ན་གནམ་བོ་སྒྲོན་པའམ་དེ་པར་བོ་ལ་ཆགས་གྱི་ཡོད། འདི་ནི་རྒྱུན་དུ་དལ་བུར་འགྲུལ་བརྒྱུད་གཏོང་བའི་འཕེན་གཟུགས་གྱི་རིགས་ནང་ཐོན་གྱི་ཡོད། ཡང་ན། རྒྱུང་འགོ་གུ་ཤུགས་ལ་སྤོས་ཏེ་གང་ཞིག་ཤིན་ཏུ་སྤྲིད་ཅན་རྣམས་ལ་འོང་བ་ཡིན།

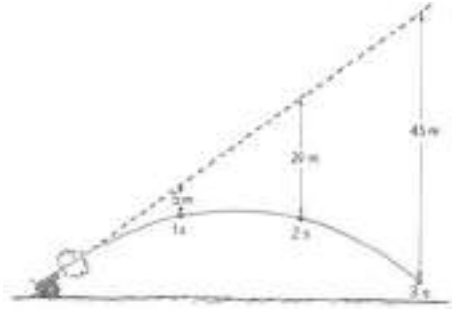
དྲི་བམ་ འཕྲེད་དོས་སུ་བཟུང་བའི་མེ་མདའ་ཞིག་ཐད་ཀར་འབེན་དུ་བརྒྱབ་ཅིང་། དེ་དང་ཆབས་ཅིག་མེ་མདའའི་ ཉེ་བྱིས་ནས་མདའའུ་གཞན་ཞིག་ས་གཞིའི་སྤྲོད་དུ་སྒྲོན་པ་ལ་མཚོན་ན། མདའའུ་དེ་གཉིས་ནས་གང་ཞིག་ས་གཞིར་སྤོན་ལ་སྤྲོབས་པ་ཡིན་ནམ།

ལན་ འཕེན་གཟུགས་ལ་བརྟེན་པའི་མདའའུ་གཉིས་ཀའི་ཤུགས་ཚད་ 8 ཞི་གཅིག་མཚུངས་དང་། དེ་གཉིས་གཞུང་སྤྱོད་སུ་རྒྱུང་ཚད་གཅིག་མཚུངས་ཐོག་སྤྲོད་གི་ཡོད་པར་བརྟེན་ས་གཞིར་དུས་ཅིག་ཅར་དུ་སྤྲོབས་པ་ཡིན། འདི་ནི་དཔེ་རིས་ 10 དང་ 10 རང་གི་ང་ཚོའི་དཔུད་པ་དང་གཅིག་མཚུངས་སུ་གནས་ཡོད་པ་མཐོང་གི་འདུག་གམ།

ང་ཚོས་ལམ་གཞན་ཞིག་ཐོག་ནས་རྒྱ་མཚན་དགོད་རྒྱུར། དེ་ཡང་། མེ་མདའ་ཡང་ན་གཉིས་གྱི་ཁ་གྲུན་སྤྱོད་སུ་གཏད་དེ་མདའའུ་གཉིས་བརྒྱབ་པ་ཡིན་ན། མདའའུ་དེ་གཉིས་ལས་གང་ཞིག་སྤོན་དུ་སར་སྤྲོད་བ་ཡིན་ནམ། འདི་ནི་མེ་མདའ་སྤོད་པ་དེ་སྤོན་དུ་སར་སྤྲོད་བ་ཡིན། ཡང་མེ་མདའའི་ཁ་གྲུར་དུ་སྤྱོད་སུ་ཡོད་ན། མདའའུ་དེ་གཉིས་ལས་གང་ཞིག་སྤོན་དུ་སར་སྤྲོད་བ་ཡིན་ནམ། འདི་སྐབས་མདའའུ་ཁ་གྲུར་དུ་སྤྱོད་སུ་པ་དེ་ས་གཞིར་སྤོན་དུ་སྤྲོབས་པ་ཡིན། དེར་བརྟེན་མདའའུ་གྲུན་དུ་སྤྱོད་སུ་པའི་སྐབས་སུ་མདའའུ་སྤོད་པ་དེ་ས་གཞིར་སྤོན་དུ་སྤྲོབས་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་མདའའུ་གྲུར་དུ་སྤྱོད་སུ་པའི་སྐབས་སུ་རང་ཉིད་སྤོན་དུ་སར་སྤྲོད་བ་ཡིན། དེ་གཉིས་དུས་གཅིག་ཏུ་ཟུར་ངེས་ཅན་ཞིག་ཏུ་དྲོད་ཡལ་(dead-heat)འབྱུར་སར་ས་ལ་ཐུག་པ་ཡིན། (There must be some angle at which there is a dead-heat - where both hit the same time.) མེ་མདའའི་ཁ་དེ་གྲུན་གྲུར་གང་རུང་དུ་མ་བརྟན་པ་ན་འཕྲེད་

ཕྱོགས་སུ་ཡོད་པ་དེ་སྐབས་འདི་ཉིད་འབྲུང་བ་ཁྱེད་རང་ནས་མཐོང་ཐུབ་བམ།

(དཔེ་རིས་ ༡༡ བློ་མཉམ་གྲུགས་མེད་པའི་སྐབས་སུ་འཕེན་གཟུགས་ཤིག་ཐང་ཐིག་(ཚོག་ཐིག་) ལམ་དུ་རྗེས་འགོ་བྱེད་པ་ཡིན། ཡིན་ནའང་། འཕེན་གྲུགས་དབང་གིས་ཐང་ཐིག་འདི་ནས་སྐྱུང་ཞིང་། རིང་ཚད་ཇི་ཙམ་བསྐྱོད་པ་དེ་ནི་གཞུང་ཐིག་དེ་ནས་ཐང་ཀར་སྐྱོད་པའི་རིང་ཚད་དང་གཅིག་པ་ཡིན།)



དཔེ་རིས་ ༡༡ རང་བསྟན་པ་ལྟར་སྐྱོགས་མེད་ལ་(a cannonball) གྲུན་ཕྱོགས་ཀྱི་ཟུར་ཞིག་ཏུ་འཕེན་པ་ཞིག་བསམ་སློབ་གཏོང་བ་གནང་དང་། རྒྱག་ཙམ་རིང་འཕེན་གྲུགས་མེད་ཁྲུལ་གྱིས་དང་། ཨི་ནར་ཇི་ཡོད་གྲུབ་དོན་གཞིར་བརྒྱུད་བྱས་ན་སྐྱོགས་མེད་ལ་དེ་ཉིད་ཚོག་ཐིག་གིས་བསྟན་པ་ལྟར་ཐང་ཐིག་གི་ལམ་དུ་རྗེས་སུ་འགོ་བྱེད་ཡོད། འོན་ཀྱང་དེ་ན་འཕེན་གྲུགས་ཡོད་སྐབས་དེ་འདྲ་འབྲུང་གི་མེད། དངོས་འབྲེལ་གང་ཞིག་བྱུང་བ་དེ་ནི་སྐྱོགས་མེད་ལ་དེ་ས་གཞིར་མ་ཐུག་བར་དོན་ཐིག་(Imaginary line) གི་འོག་ཏུ་མུ་མཐུད་དེ་བབས་ཡོང་གི་ཡོད། དུས་ཚོད་གཅིག་པའི་ནང་གཞུང་ཕྱོགས་ནས་སྐྱོད་པའི་རྒྱུ་ཚད་ཚད་ནི་དེ་ཉིད་ཀྱིས་ཇི་ཙམ་བསྐྱོད་པའི་རྒྱུ་ཚད་དང་གཅིག་པ་ཡིན། རྒྱུ་ཚད་འདི་ནི་ལེའུ་གཉིས་པའི་ནང་དོ་སྐྱོད་ལུས་པ་ལྟར་མཐུག་གསལ་མཚང་འག་གིས་བསྟན། $d = 1/2 gt^2$, t ནི་དུས་ཡུན་འགོར་བ་ཡིན།

ང་ཚོས་ལམ་གཞན་ཞིག་ཐོག་ནས་འབྲེལ་བཤད་བྱེད་ཐུབ་པ་ཡིན། འཕེན་གཟུགས་ཤིག་བར་སྐྱུང་དུ་ཕྱོགས་ཟུར་འགའ་ཞིག་ཏུ་འཕངས་ཏེ་དེ་ན་འཕེན་གྲུགས་མེད་ཁྲུལ་གྱིས་དང་། དེ་ནས་སྐར་ཆ་ t རང་ཐང་ཐིག་གི་ལམ་གང་རུང་ཞིག་གི་སྐྱོད་དུ་ཡོད་དགོས་ཀྱང་འཕེན་གྲུགས་ཀྱི་དབང་གིས་དེ་སྐྱོད་མེད། འོན་ཀྱང་དུ་ཡོད་དམ། ལན་ནི་ཚོག་འདི་ཡི་འོག་ཏུ་ཐང་ཀར་ཡོད། རྒྱུ་ཚད་ཇི་ཙམ་ན་ཡོད། དེའི་ལན་མི་ཉར་ནང་བཤད་ན། 4 དང་ t^2 ཀྱི་སྐྱུར་ཐོབ་དེ་ཡིན། (ཞིབ་ཚགས་པོར་ལུས་ན། 8 ཉར་ལ་ t^2 གཉིས་ཀྱི་སྐྱུར་ཐོབ་ཡིན་) འདི་ཉིད་གང་འདྲ་སེ་ཡིན་ནམ།

དཔེ་རིས་ ༡༡ རས་གནད་དོན་གཞན་མཁྱེན་དགོས་པ་ཞིག་ལ། དུས་ཡུན་གཅིག་པའི་ནང་སྐྱོགས་མེད་ལ་གྱིས་འཕྲེད་ཕྱོགས་སུ་རྒྱུང་ཚད་གཅིག་མཚུངས་བསྐྱོད་པ་ཡིན། གང་ལགས་ཤེ་ན། འཕྲེད་ཕྱོགས་སུ་སྐྱོན་ཚད་ཐོབ་ཀྱི་མེད་པས་སོ། །སྐྱོན་ཚད་གང་དུ་བསྐྱེད་ས་དེ་ནི་ས་གཞིའི་འཕེན་གྲུགས་ཀྱི་ཕྱོགས་སུ་གཞུང་ཕྱོགས་ཁོ་ན་འབྲེལ་ས་དེ་ཡིན། སྐོས་བྱས་པའི་ཐང་ཐིག་ལམ་དུ་དུས་ཡུན་གཅིག་པའི་བར་མཚམས་ནང་མུ་མཐུད་ནས་དུས་དང་མཉམ་དུ་གཞུང་ཕྱོགས་སུ་སྐྱུང་བ་མང་དུ་འགོ་བ་ཡིན།

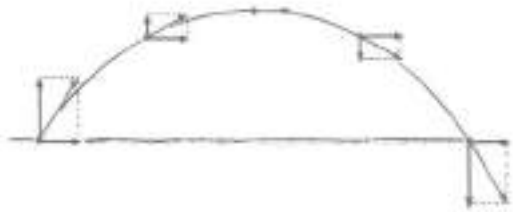
དྲི་བམ་ ༡ དཔེ་རིས་ ༡༡ རང་གི་སློབ་པ་མདེལ་དེ་ཉིད་དེ་ལས་ལྷུང་བར་རྒྱབ་པའི་དབང་དུ་བཏང་།
 ལྟར་ཆ་ ༥ ཡི་རྩེས་སུ་ཆོག་ཐིག་གི་འོག་ཏུ་མི་ཁྲམ་ག་ཚོད་ཡོད་དམ།

ལན་ ༡ ལྟར་ཆ་ ༥ ཡི་རྩེས་སུ་ཆོག་ཐིག་གི་འོག་ཏུ་གཞུང་ཐིག་གི་རྒྱང་ཚད་(འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་
 སློན་ཚད་ལེད་སློང་བྱེད་དགོས། དེ་ནི་ $g = 10\text{m/s}^2$) རི་མི་ཁྲམ་ ༡༣༥ ཡིན། ($[d = 5t^2 = 5(5)^2 = 5(25) = 125]$) (གལ་ཏེ་ང་ཚོས་འཐེན་ཤུགས་ $g = 9.8\text{m/s}^2$ འདི་ཉིད་ལེད་སློང་བྱེད་པ་
 ཡིན་ན་དེ་ནས་རྒྱང་ཚད་དེ་ལྟར་ཆ་ ༡ རང་མི་ཁྲམ་ ༡༣༣.༥ ཡིན།) རྒྱང་ཚད་འདི་རི་མི་སློབ་པ་
 ཀྱི་ཟུར་ལ་སློབ་ཀྱི་མེད། དེ་ནི་འཐེན་ཤུགས་མེད་པའི་གནས་སྐབས་སུ་གལ་ཏེ་རྒྱང་འགོག་ལ་ཐུགས་
 སྐྱོང་མེད་པར་སྐྱོང་མེད་དུ་གཞུག་ན་འཐེན་གཟུགས་གང་རུང་ཞིག་དུས་ཚོད་རང་སྐྱུར་ཉེས་ཅིས་ཀྱི་ཐུབ་
 ༥ རྒྱང་བ་ཡིན།

དྲི་བམ་ ༢ གལ་ཏེ་སློབ་པ་མདེལ་གྱི་འཕྲེད་སློབ་ཀྱི་ཆ་ཤས་དེ་ཡི་སྐྱུར་ཚད་ལྟར་ཆ་ ༡ རང་མི་
 ཁྲམ་ ༣༠ ཡིན་ན། ལྟར་ཆ་ ༥ ཡི་རྩེས་སུ་སློབ་པ་མདེལ་གྱི་ཐུར་དུ་དམིགས་ཚད་(range)ཇི་
 ཅམ་ཡིན་ནམ།

ལན་ ༢ རྒྱང་འགོག་མེད་པའི་གནས་སྐབས་སུ་སློབ་པ་མདེལ་དེས་འཕྲེད་སློབ་ཀྱི་སྐྱུར་ཚད་མི་
 ཁྲམ་ ༡༠༠ བརྒྱེད་པ་ཡིན། $[d = vt = (20)(5) = 100]$ མཁྱེན་དགོས་པ་ཞིག་ལ་འཐེན་ཤུགས་ནི་
 གུན་སློབ་པ་ཁོ་ནར་བསྐྱེད་པ་ཡིན། དེས་ན་འཕྲེད་སློབ་ཀྱི་སློན་ཚད་མེད། སློབ་པ་མདེལ་གྱིས་དུས་
 ཚོད་བར་སློང་གཅིག་མཚུངས་ནང་འཕྲེད་སློབ་ཀྱི་སྐྱུར་ཚད་གཅིག་པ་འགྲོ་གི་རེད། འདིའི་རྒྱང་ཚད་
 རི་མི་སློབ་ཀྱི་ཆ་ཤས་ཀྱི་སྐྱུར་ཚད་དང་དུས་ཡུན་བསྐྱུར་བ་དེ་ཡིན། (འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་སློན་ཚད་
 འོག་ཏུ་གཞུང་འགུལ་ཁོ་ནར་ལེད་སློང་བྱེད་པ་ཡིན། འདི་སྐབས་ $5t^2$ ལེད་སློང་བྱ་རྒྱུ་ཡིན།)

(དཔེ་རིས་ ༡༣ མ་ལུ་ལམ་སྤང་གི་ཆོག་སྐྱོབ་ཀྱི་སྐྱུར་ཚད་ལྟར་ཆ་ལྟར་ལྟར་གྱི་སློབ་པ་
 ཐེབས་ཀྱི་ཡོད་ཅིང་། འཕྲེད་སློབ་ཀྱི་ཆ་
 ཤས་དེ་ནི་གང་སར་རང་འཇགས་ཡིན།)
 དཔེ་རིས་ ༡༣ རང་གཞན་མ་བརྒྱེད་ལམ་
 ཀྱི་ཕེ་ར་བོ་ལའི་རྩེས་སུ་དངས་པའི་འཐེན་
 གཟུགས་ཤིག་གི་སྤང་སློབ་ཀྱི་སློབ་པ་འཕྲེད་



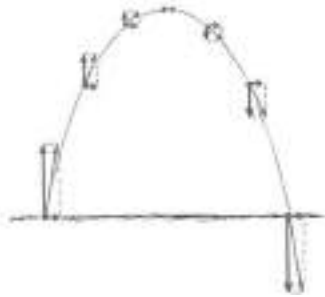
གཞུང་ཆ་ཤས་གཉིས་ཀའི་སྐྱུར་ཚད་མཚོན་པ་མཐོང་གི་ཡོད། འཕྲེད་སློབ་ཀྱི་ཆ་ཤས་དེ་ནི་ཡུལ་གང་
 དུ་ཡོད་ན་ངང་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་པ་དང་། གུན་སློབ་ཀྱི་ཆ་ཤས་ཁོ་ནར་འགྱུར་བ་འགྲོ་གི་ཡོད་པ་

མཐོང་བ་དེ་ལ་དོ་སྣང་གིས་དང་།

ཕྱོགས་ལྗོངས་ཆ་གསལ་ལས་གྲུབ་པའི་རེག་ཤིང་གལ་(rectangle)དེའི་དབུས་ཀྱི་འཕྲེང་ཐིག་དེ་ཡིས་ཕྱོགས་ལྗོངས་ཤིག་གྲུབ་ཅིང་། དེ་ཡིས་ལྷན་ཚད་དངོས་གནས་དེ་མཚོན་གྱི་ཡོད་པའང་མཁྱེན་དགོས། གནམ་བསྐྱོད་ལམ་དེ་ཡི་ཕྱི་ལོད་པའི་གྲུན་ཕྱོགས་ཀྱི་ཆ་གསལ་ནི་ལྷང་ཀོར་ཡིན། དེས་ན་དེའི་ལྷན་ཚད་དངོས་མཚོན་ཕྱོགས་ཀྱི་ཆ་གསལ་དང་གཅིག་པ་ཡིན། (རེག་ཤིང་གལ་གྱི་དབུས་ཀྱི་འཕྲེང་ཐིག་དེ་དེ་ཉིད་ཀྱི་མཐོང་གང་རུང་ཞིག་ལས་ཆེ་བ་ཡོད་པ་བཞིན་) གང་དུ་གནས་ནའང་ལྷན་ཚད་ཀྱི་ཆེ་ཆུང་དེ་ཆེ་བ་ཡོད་པ་ཡིན།

དཔེ་རིས་ ༡༩ འདིས་དངོས་གནས་པོའི་ཟུར་ཁྲུག་ཏུ་ཡོད་ཅིང་། མཁྱོགས་ཚད་གཅིག་པའི་འཕེན་གཟུགས་ཀྱིས་བསྐྱེད་པའི་གནམ་བསྐྱོད་ལམ་གང་ཞིག་དེ་བརྟན་གྱི་ཡོད། ཕྱོགས་ལྗོངས་ཀྱི་ཐོག་མའི་ལྷན་ཚད་དེ་ཟུར་ཁྲུག་ཆུང་བའི་ཐོག་བསྐྱེད་པ་ལས་གྲུན་ཕྱོགས་ཀྱི་ཆ་གསལ་ཆེ་བ་ཡོད། ཆ་གསལ་ཆེ་བ་དེ་ཡི་འབྲས་བུར་གནམ་བསྐྱོད་ཀྱི་ལམ་དེ་མཐོ་བར་སླེབས་ཐུབ་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་འཕྲེང་ཕྱོགས་ཀྱི་ཆ་གསལ་དེ་ཆུང་བ་དང་། དམིགས་ཚད་(range)དེ་ཆུང་བ་ཡོད།

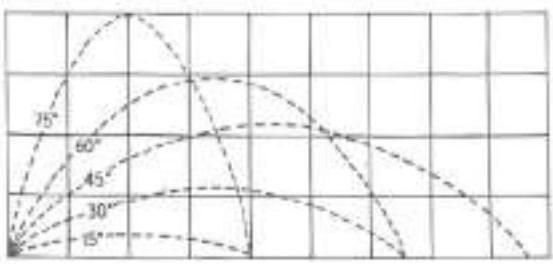
(དཔེ་རིས་ ༡༩ ཟུར་ཁྲུག་གཟར་པོར་འཕེན་པའི་འཕེན་གཟུགས་ཀྱི་ལམ་)



དཔེ་རིས་ ༡༥ ནང་འཕེན་གཟུགས་མང་པོའི་ལམ་བརྟན་ཡོད། ཚང་མའི་ཐོག་མའི་མཁྱོགས་ཚད་གཅིག་པ་ཡིན་ཞིང་། འོན་ཀྱང་འཕྲོ་འཇུགས་ཀྱི་ཟུར་ཁྲུག་ཐ་དད་པ་(different launching angles)ཡིན། རི་མོ་དེ་ཚོས་རྒྱུང་གི་འགོ་གུ་རྒྱུན་གྱི་གྲུགས་རྒྱུན་ལ་དོ་སྣང་མ་བྱས་པ་ལ་བརྟེན་ནས་གནམ་བསྐྱོད་ལམ་མཐོང་དག་པ་ར་བོ་ལ་ཡིན། རྲེང་ནས་འཕེན་གཟུགས་དེ་དག་ལ་མཐོ་ཚད་འདྲ་མིན་སླེབས་ཀྱི་ཡོད་པའམ། ཡང་ན་ དེ་དག་ས་གཞིའི་སྟེང་དུ་སླེབས་ཀྱི་ཡོད་པ་ལ་ཐུགས་སྐྱོང་གནང་དགོས། དེ་དག་ལ་འཕྲེང་ཕྱོགས་ཀྱི་དམིགས་ཚད་(horizontal range)ཀྱང་ཐ་དད་ཡོད། ཡང་ན། འཕྲེང་ཕྱོགས་སུ་རྒྱུང་ཚད་ཐ་དད་དུ་འགྲོ་གི་ཡོད། ཐུགས་སྐྱོང་གནང་འོས་པ་ཞིག་ནི་འཕྲོ་འཇུགས་ཀྱི་ཟུར་ཁྲུག་ཐ་དད་པ་གཉིས། གང་གི་བརྒྱུ་མཐའ་དེ་ཟུར་༧༠ ཡིན་པ་ནས་དམིགས་ཚད་གཅིག་པ་ཞིག་ཐོབ་

པ་དེ་དཔེ་རིས་ ༡༥ ནས་དོ་སྣང་བྱུང་བ་ཡིན། དངོས་པོ་ཞིག་བར་སྣང་དུ་བྱུང་བྱུག་ཤིག་རེ་ ༤༠ རུ་གཡུགས་པ་ཡིན་ནང་ཚོར་བྱུང་ཤིག་རེ་ ༩༠ མགྲོགས་ཚད་གཅིག་པའི་ནང་བརྒྱུད་པ་ལྟ་བུའི་དམིགས་ཚད་གཅིག་པ་འོང་བ་ཡིན། ཟུར་རྒྱུང་བའི་གནས་སྐབས་སུ་བར་སྣང་དུ་དངོས་པོ་དེ་དུས་ཚོད་ཐུང་བའི་རིང་གནས་པ་ཡིན། འགོ་འདུགས་ཀྱི་བྱུར་བྱུག་དེ་ཤིག་རེ་ ༤༥ ཡིན་པའི་སྐབས་སུ་དམིགས་ཚད་དེ་ཆེ་ཤོས་འོང་བ་ཡིན།

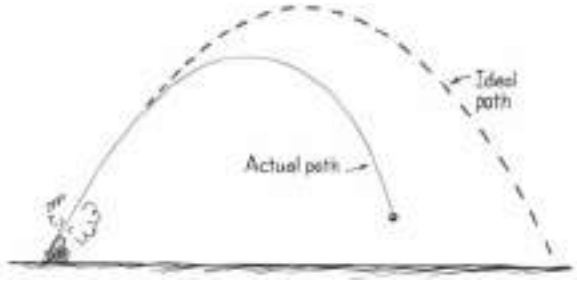
(དཔེ་རིས་ ༡༤ བེ་སྤོལ་ཞིག་ཡལ་ཆེར་བྱུར་བྱུག་ཤིག་རེ་ ༤༥ ནང་གཞུས་པ་ཡིན་ན་དམིགས་ཚད་མཐོ་ཤོས་དེ་ཐོབ་པ་ཡིན། སྤྱིར་བཏང་བྱས་པ་ཡིན་ན། འགོ་འདུགས་ཀྱི་ཤུགས་དེ་དང་བསྟུན་ཏེ་འཕེན་གཟུགས་ཀྱི་ལྡིང་དེ་གནད་ཆེན་པོ་ཡིན། འགོ་འདུགས་ཀྱི་ཤུགས་ཁ་གསུམ་གྱིས་འཕེན་གཟུགས་ལ་སྤོན་ཚད་བསྐྱེད་སྤྱིའི་དོད་དུ་ཡར་བཏེགས་པ་ཡིན། དེའི་འབྲས་བུར་འཕེན་གཟུགས་ཀྱི་བྱུར་བྱུག་ཆེན་པོར་མགྲོགས་ཚད་དམའ་བར་བྱུང་བ་ཡིན། (རྗེ་ལྟར་དོ་སྣང་ཅན་ཞིག་འགོ་འདུགས་ཀྱི་བྱུར་བྱུག་ཆེན་པོ་ཡོད་པའི་སྐབས་ཀྱི་དང་རིམ་གྱི་ལག་ནས་མགྲོགས་ཚད་དམའ་བ་བྱུང་བ་ལྟར་ཡིན་) དེས་ན། འཕེན་གཟུགས་ཀྱི་ལྡིང་དེ་རྒྱུན་གཅིག་ཡིན་དུས་དམིགས་ཚད་མཐོ་ཤོས་དེ་ནི་བྱུར་བྱུག་ཤིག་རེ་ ༤༥ ལས་ལྷང་བའི་སྐབས་འོང་བ་ཡིན་)



(དཔེ་རིས་ ༡༥ བེ་བྱུར་བྱུག་ཐང་དང་པ་ནས་མགྲོགས་ཚད་གཅིག་པའི་ནང་འཕེན་གཟུགས་འཕངས་པའི་དམིགས་ཚད་)

ང་ཚོས་རྒྱུང་འགོག་མེད་པར་འཕེན་གཟུགས་ཀྱི་དམིགས་བསལ་དཔེ་མཚོན་ཞིག་ནན་ཏན་གྱིས་འགྲུལ་བརྒྱུད་བྱས་ཡོད། རྒྱུང་འགོག་ཡོད་སྐབས་འཕེན་གཟུགས་ཀྱི་དམིགས་ཚད་དེ་གསལ་པོ་མེད་ཅིང་། འཕེན་གཟུགས་ཀྱི་མཐོ་ཚད་དམའ་བ། གནམ་བརྒྱུད་ལམ་དེ་པ་ར་པོ་ལ་དངོས་གནས་ཤིག་མིན།

(དཔེ་རིས་ ༡༤ འཕེན་གཟུགས་གང་ཞིག་གི་གནམ་བསྐྱོད་ལམ་གྱི་མགྲོགས་ཚད་མཐོ་བ་དང་། རྒྱུ་གི་འགོ་ག་རྒྱུན་ཡོད་པའི་གནམ་རྒྱུགས་སུ་དེ་ཉིད་ཀྱི་པོ་ར་པོ་འཕེན་ལམ་བཟོ་བར་མྱེད་པེས་མེད།)



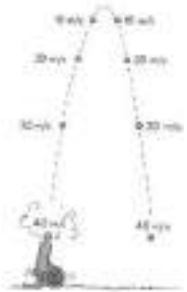
དྲི་བ་ ༡ འཕེན་གཟུགས་ཤིག་བར་སྒྲུབ་དུ་ཟུར་ཁྲུག་ཅིག་ནང་འཕེན་པ་ཡིན། གལ་ཏེ་རྒྱུ་འགོ་ག་ནི་མི་མངོན་པ་ཡིན་ན་དེ་ཡི་གྲུན་ཕྱོགས་ཆ་གསུམ་གྱི་འགྲུལ་བསྐྱོད་དེ་ཡི་སྒྲོན་ཚད་གང་ཡིན་ནམ། དེ་བཞིན་དེའི་འཕྲེད་ཕྱོགས་ཆ་གསུམ་གྱི་འགྲུལ་བསྐྱོད་དེ་ཡི་སྒྲོན་ཚད་དེ་གང་ཡིན་ནམ།

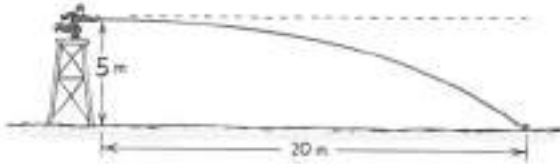
ལན་ ༡ གྲུན་ཕྱོགས་ངོས་ཀྱི་སྒྲོན་ཚད་ནི་ས་གཞིའི་འཕེན་ཕྱགས་ཀྱི་སྒྲོན་ཚད་ཅ དེ་ཡིན། གང་ཡིན་ཟེར་ན། ས་གཞིའི་འཕེན་ཕྱགས་དེ་གྲུན་ཕྱོགས་ངོས་སུ་ཡོད། (སྒྲོན་ཚད་ནི་དངོས་པོ་གང་གི་རྩེད་དུ་ཕྱགས་བསྐྱེད་པའི་ཕྱོགས་དེར་རྟུག་དུ་ཡོད་པ་ཡིན། ལེ་ཚན་རྗེས་མར་གཟུགས་རྒྱུ་) འཕྲེད་ངོས་སུ་སྒྲོན་ཚད་དེ་ལྷད་ཀོར་ཡིན། གང་ཡིན་ཟེར་ན། འཕེན་གཟུགས་ཀྱི་རྩེད་དུ་འཕྲེད་ཕྱགས་མི་བསྐྱེད་པ་ཡིན།

དྲི་བ་ ༢ གནམ་བསྐྱོད་ལམ་གྱི་ཆ་གསུམ་གང་དུ་འཕེན་གཟུགས་ཀྱི་མགྲོགས་ཚད་ཉུང་ཤོས་ཡོད་པ་ཡིན།

ལན་ ༢ གནམ་བསྐྱོད་ལམ་གྱི་རྩེ་མོར་འཕེན་གཟུགས་ཀྱི་མགྲོགས་ཚད་ཉུང་ཤོས་ཡིན། གལ་ཏེ་གྲུན་ཕྱོགས་སུ་གཏང་ན་དེའི་རྩེ་མོར་མགྲོགས་ཚད་ནི་ལྷད་ཀོར་ཡིན། གལ་ཏེ་འདི་ཉིད་ཟུར་ཁྲུག་ཅིག་དུ་འཕེན་ན་གྲུན་ཕྱོགས་ཆ་གསུམ་གྱི་མགྲོགས་ཚད་ནི་ལྷད་ཀོར་ཡིན། འཕྲེད་ཕྱོགས་ཀྱི་ཆ་གསུམ་གཅིག་ཕུ་ལྷག་པ་ཡིན། དེར་བརྟེན་འཕེན་གཟུགས་ཀྱི་མགྲོགས་ཚད་གང་ཞིག་འཕྲེད་ཕྱོགས་ཀྱི་ཆ་གསུམ་གང་སར་ཡོད་པ་རྣམས་རྩེ་མོར་ཡོད་པའི་མགྲོགས་ཚད་དང་གཅིག་པ་ཡིན། དེ་ཉིད་ཡག་པོ་མི་འདུག་གམ།

(དཔེ་རིས་ ༡༥ རྒྱུ་གི་འགོ་ག་རྒྱུན་མེད་པར། གྲུན་དུ་མགྲོགས་ཚད་ཆགས་པ་དེ་དང་གཅིག་མཚུངས་སུ་ཐུར་དུ་མགྲོགས་ཚད་འཕར་བ་ཡིན། གྲུན་དུ་བསྐྱོད་པའི་དུས་ཡུན་དང་ཐུར་དུ་བསྐྱོད་པའི་དུས་ཡུན་གཉིས་གཅིག་པ་ཡིན།)





(དཔེ་རིས་ ༡༩: སློལ་དེ་མགྲོགས་པའི་ཅོམ་གཡུགས་སམ་)

རྒྱུང་འགོག་དེ་སྤང་མེད་དུ་གཏོང་རུང་བ་ཡིན་ན་འཕེན་གཟུགས་ཀྱི་མཐོ་ཚད་མཐོ་ཤོས་སུ་སླེབས་པའི་དུས་ཡུན་དང་དེ་ནས་ས་གཞིར་སྤོང་བའི་དུས་ཡུན་གཉིས་གཅིག་པ་འགོར་གྱི་ཡོད། (དཔེ་རིས་ ༡༧) གང་ལགས་ཤེ་ན་གྲེན་དུ་འགོ་སྐབས་ཀྱི་ས་གཞིའི་འཆག་ཚད་(deceleration) ཞེ་ཐུར་དུ་འགོ་སྐབས་ཀྱི་ས་གཞིའི་སློན་ཚད་དང་གཅིག་མཚུངས་རེད། དེས་ན་གྲེན་འགོའི་རང་གི་མགྲོགས་ཚད་བརྒྱགས་པ་དེ་ཉིད་དང་མཚུངས་པའི་མགྲོགས་ཚད་གཅིག་ཐུར་དུ་ཡོང་སྐབས་བརྒྱུད་པ་ཡིན། དེར་བརྟེན་འཕེན་གཟུགས་ཤིག་ས་གཞི་ནས་འཕེན་སྐབས་མགྲོགས་ཚད་དང་གཅིག་མཚུངས་ཐོག་ས་གཞིར་སྤོང་གི་ཡོད་རེད།

དྲི་བ་: དཔེ་རིས་ ༡༩ རྣམ་བཤུག་པ་བཞིན་ཁང་བརྟེན་སྤོང་དུ་ཡོད་པའི་བུ་དེས་པོ་ལོ་ཞིག་ཐུར་དུ་མི་ཏར་ ༣༠ ཅོམ་འཕངས། ཁོང་གིས་པོ་ལོ་དེ་འཕེན་སྐབས་ཀྱི་མགྲོགས་ཚད་(pitching speed) གང་ཡིན་ནམ།

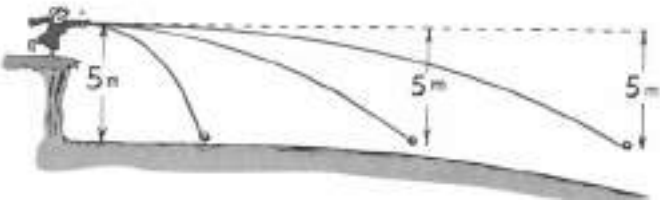
ལམ་: སློལ་དེ་ནི་འཕྲེད་དུ་གཡུགས་ཡོད། དེར་བརྟེན་དེ་ལི་འཕེན་སྐབས་ཀྱི་མགྲོགས་ཚད་(pitching speed)ཞེ་འཕྲེད་ཀྱི་རིང་ཚད་དེ་ཉིད་དུས་ཀྱིས་བགོས་པ་དེ་ཡིན། འཕྲེད་ཀྱི་རིང་ཚད་ནི་མི་ཏར་ ༣༠ སྤྱད་ཡོད། འོན་ཀྱང་དུས་ཡུན་ནི་བཤད་མེད་མོད། བྱིད་རང་ནས་དུས་ཡུན་འཚོལ་ཐུབ་པ་ཡིན། གང་ཡིན་ཟེར་ན། བྱིད་རང་ནས་གཞུང་གི་རིང་ཚད་ནི་ཤེས་གྱི་ཡོད། མི་ཏར་ ༥ ཡིན། དུས་ཡུན་ནི་སྐར་ཆ་ ༡ ཡིན། འདི་ལི་གོ་དོན་ནི་འཕྲེད་ཕྱོགས་སུ་སྐར་ཆ་ ༡ རྣམ་མི་ཏར་ ༣༠ ཡིན། དེས་ན། འཕྲེད་ཕྱོགས་ཆ་གས་ཀྱི་ཐུར་ཚད་ནི་དེས་པར་དུ་སྐར་ཆ་ ༡ རྣམ་མི་ཏར་ ༣༠ ཡིན་དགོས། བརྟན་པའི་ཐུར་ཚད་ཀྱི་མཚུངས་ཚུལ་ནས། (འདི་ཉིད་འཕྲེད་ཕྱོགས་འགྲུལ་བརྒྱུད་ལ་ཤེད་སྤྱོད་བྱེད་པ་ཡིན། $v=d/t=(20m)/(1s)=20m/s$. བརྟན་པའི་ཐུར་ཚད་ཆེད་དུ་མཚུངས་ཚུལ་ལ་འགོངས་བཞེས་གནང་རྒྱུ་ཤེད་ཐུགས་སྤོང་གནང་དགོས་པ་ནི། $v = d/t$ འདི་ནང་གལ་ཆེའི་རྒྱུན་གང་ཞིག་བསམ་སློབ་གཏོང་དགོས་པ་དེ་ནི་དུས་ཀྱི་དཀའ་ངལ་འདི་ཡིན།

རྟེན་སྒྲིལ་གྱི་ཚུད་མོ་ནི་རྒྱུན་དུ་ས་གཞི་འཁོར་སྟོམས་སྟེང་འབྲུང་བ་ཡིན། ཚུད་ཐང་གི་སྟེང་དུ་འཕེན་གཟུགས་འགུལ་བསྐྱོད་ཀྱི་དམིགས་ཚད་ཐུང་དུ་(short-range) ལ་མཚོན་ན་ས་གཞི་འདི་ལེབ་ལེབ་གཅིག་ཡིན་པ་དགོངས་པ་བཞེས་དགོས། གང་ལ་ཟེར་ན། རྟེན་སྒྲིལ་འཕུར་མིང་ནི་ས་གཞིའི་གྲག་དབྱེབས་(earth's curvature)ཀྱིས་ཕན་གཞོན་གང་ཡང་འདྲེན་གྱི་མེད། འཕེན་གཟུགས་འགུལ་བསྐྱོད་ཀྱི་དམིགས་ཚད་རིང་པོར་མཚོན་ན་ཡང་། ས་གཞིའི་དོས་ཀྱི་ལམ་གྲག་དབྱེབས་འདི་དེས་པར་དུ་འགྲུལ་བརྗོད་བྱེད་དགོས་པ་ཆགས་ཡོད། གལ་ཏེ་དངོས་པོ་ཞིག་ཤུགས་ཀྱིས་འཕེན་པ་ཡིན་ན་རང་ཉོད་ས་གཞིའི་འཁོར་སྟེང་དུ་གྱུར་ཏེ་ས་གཞིའི་སྟེང་འཁོར་གྱིན་སྐོར་བ་བྱས་ཏེ་རྒྱུང་བ་ཡིན།

བཞིམ་ འཕེན་གཟུགས་མགྲོགས་པོར་བསྐྱོད་པ། འཁོར་སྐྱར་རྣམས།

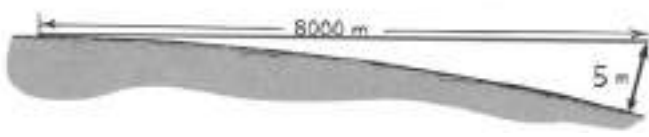
(Fast-Moving Projectile Satellites)

དཔེ་རིས་ ༡༩ རང་མཁར་གྱི་སྟེང་དུ་རྟེན་སྒྲིལ་གཡུག་མཁར་(base-ball pitcher)དེ་ལ་བསམ་མོ་གཏོང་བ་གནང་དང་། གལ་ཏེ་སྒྲིལ་སྟེང་དུ་ས་གཞིའི་འཕེན་གྲགས་མ་བསྐྱེད་པ་ཡིན་ན་སྒྲིལ་དེ་ཡིས་ཐད་ཐིག་གིས་བསྟན་པའི་ལམ་དུ་ཐད་ཀར་འགོ་བ་ཡིན། འོན་ཀྱང་དེ་ན་འཕེན་གྲགས་ཡོད་པར་བརྟེན་ཐད་ཐིག་ལམ་གྱི་འོག་དུ་སྒྲིལ་དེ་རྒྱུང་བ་ཡིན། དངོས་འགྲུལ་བྱེད་ན། གཡུག་མཁར་དེས་མགྲོགས་ཚད་ལ་སྟོམ་མེད་ཀྱིས་སྒྲིལ་དེ་ལག་ནས་སྐོད་དེ་སྐྱར་མ་ ༡ རྗེས་ཐུར་དུ་ཐད་ཀར་ཐད་ཐིག་གི་འོག་དུ་མི་འར་ ༥ རྒྱུང་བ་ཡིན། འདི་ནི་འཁོར་སྐྱར་འགུལ་བསྐྱོད་ཀྱི་གནད་(crux of satellite motion)དེ་ཡིན་པ་ཤེས་རྒྱུ་གལ་ཆེན་པོ་ཡིན།



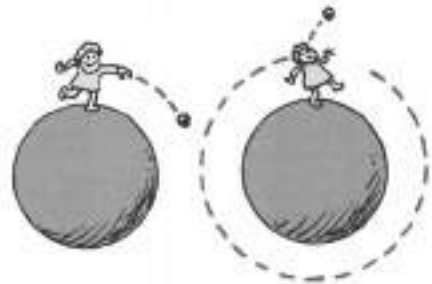
(དཔེ་རིས་ ༡༩ མགྲོགས་ཚད་གང་རུང་ཞིག་ནང་དོ་ཞིག་གཡུགས། སྐར་ཆ་ ༡ གི་རྗེས་སུ་འོག་དུ་མི་འར་ ༥ རྒྱུང་བ་ཡིན། དེ་ན་ས་གཞིའི་འཕེན་གྲགས་མེད།)

ས་གཞིའི་འཁོར་སྐར་ནི་འཕེན་གཟུགས་ཤིག་ཡིན་ཞིང་། གང་གིས་ས་གཞིའི་ནང་དུ་འཇུག་ཞུགས་ཀྱི་
 རྒྱ་ལས་ཕྱོག་སྟེ་ས་གཞིར་ལྷུང་བ་དང་ཆབས་ཅིག་སྐྱོར་བ་བྱེད་པ་ཡིན། འཁོར་སྐར་འདི་ཡི་མཁྱོགས་
 ཚད་ཀྱིས་རང་གི་ལྷུང་ཚད་དེ་ཉིད་ས་གཞིའི་གྲུག་དབྱིབས་དང་མཉམ་དུ་འགྲོ་བྱུང་བ་ལ་ངེས་གཏན་ཡིད། *1
 ང་ཚོའི་ས་གཞིའི་གྲུག་དབྱིབས་དེའི་སྐྱོར་དབྱིབས་ཚུལ་རིག་པའི་གནད་དོན་ཞིག་གི་དབང་དུ་བཏང་ན།
 དཔེ་རིས་ ༡༠ བརྟན་པ་བཞིན་ས་གཞིའི་ངོས་ནས་མི་ཧར་ ༡༠༠༠ རེ་བརྒྱུད་པ་ཡིན་ན་རང་ཉིད་ས་
 གཞིའི་ངོས་དང་ཐུག་ཅིང་(tangent to the surface)ཐུར་ཕྱོགས་སུ་མི་ཧར་ ༥ ལྷུང་བ་ཡིན།
 **འདི་ཡི་གོ་དོན་ནི་གལ་ཏེ་ཁྱེད་རང་ལྷིང་འཇགས་ཡོད་པའི་རྒྱ་མཚོ་ཞིག་གི་སྟངས་ལྷིང་གི་ཡོད་ན་ཁྱེད་
 རང་ནས་ཀི་ལོ་མི་ཧར་ ༥ ཀྱི་ཐག་རིང་དུ་གནས་པའི་གྲུ་གཟིངས་ཤིག་གི་སྟངས་ཡོད་པའི་མི་ཧར་ ༥ ཅན་
 གྱི་དར་(a 5 meter mast)དེ་མཐོང་བ་ཡིན། དེར་བརྟེན་གལ་ཏེ་ཉེན་སྲོལ་ཞིག་སྐར་ཆ་ ༡ རང་
 འཕྲེད་ཕྱོགས་སུ་ཀི་ལོ་མི་ཧར་ ༥ བརྒྱུད་པའི་མཁྱོགས་ཚད་ཐོག་གཡུགས་ཐུབ་པ་དང་། དུས་ཚོད་
 འདི་ནང་མི་ཧར་ ༥ སར་ལྷུང་བ་ཡིན་ན་གཞི་ནས་སྐྱོལ་དེ་ཡིས་ས་གཞིའི་གྲུག་དབྱིབས་དེ་རྗེས་སུ་
 འགྲོ་བྱུང་བ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༡༠: ས་གཞིའི་གྲུག་དབྱིབས་ཏེ་གྲུག་ཕྱོགས་ཚད་གཞི་བརྒྱབ་མི་ཐུབ་)

(དཔེ་རིས་ ༡༡ : གལ་ཏེ་རྗོལ་མཁྱོགས་
 ཚད་དང་། དེ་ཉིད་ཀྱི་གནས་བརྒྱུད་ལམ་གྱི་གྲུག་
 དབྱིབས་དེ་གྲུགས་ཚེན་པོ་ཡོད་ན་རྗོལ་འཁོར་



སྐར་ཆགས་སྲིད་)

ཅུང་ཙམ་བསམ་མཁོ་བཏང་བ་ལ་བརྟེན་ནས་འདི་ལི་མགྲོགས་ཚད་སྐར་ཆ་ ༡ རང་གི་ལོ་མི་ཏར་ ༤ ཡིན་པ་སྟོན་གྱི་ཡོད། གལ་ཏེ་འདི་ནི་མགྲོགས་པོ་མིན་པའི་ནམ་པ་མཐོང་ན་ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་གི་ལོ་མི་ཏར་ག་ཚོད་ཡིན་མིན་ནང་བསྐྱར་དགོས། ཕལ་ཆེར་ཁྱེད་རང་ལ་ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་གི་ལོ་མི་ཏར་ ༣༧༠༠༠ ཡིན་པ་སྟེད་པ་ཡིན། (ཚུ་ཚོད་ ༡ རང་མེ་ལེ་ ༡༥༠༠༠ཡིན་)

མགྲོགས་ཚད་འདི་ནང་རྒྱང་གི་གོ་ལའི་འགོག་བྱེད་(atmospheric friction)ཀྱིས་ཉེན་སྲོལ་མ་ཟད་རྩལ་གསལ་གོང་ཞིག་ཡིན་ནའང་ཕྱེ་མར་དུ་(crisp)གྱུར་པ་ཡིན། ས་གཞིའི་རྒྱང་གི་གོ་ལའི་ནང་བྲག་གི་དུམ་བུ་དང་ཡང་ན། གནམ་དོ་གཞན་རྣམས་འཇུ་ལ་ལྷགས་བྱེད་སྐབས་ལེགས་པར་འཚོགས་པར་གྱུར་ཏེ་སྐར་མ་ལྷུང་བ་(falling stars)ཏུ་སྐྱབ་པ་ཡིན། རྒྱ་མཚན་འདི་ལ་བརྟེན་ནས་བར་སྐྱང་འཕུར་མདའ་(space shuttle)ཏུ་རྣམས་གནམ་དུ་གཏོང་སྐབས་(launch)མཐོ་ཚད་གི་ལོ་མི་ཏར་ ༡༥༠ལས་བརྒལ་བ་ནས་གཏོང་བ་ཡིན། འཁོར་སྐར་གང་ཞིག་མཐོ་ཚད་མཐོ་བོར་སྐྱོར་བ་བྱེད་པ་ན་ས་གཞིའི་འཕྲེན་ལྷགས་ལས་རང་དབང་བ་ལྟ་བུ་ཡིན་པར་བསམ་པ་འདི་ནི་སྤྱིར་བཏང་གི་ཚོར་འཕྲུལ་ཞིག་ཡིན། འདི་ནི་བདེན་པ་དང་ཐག་རིང་དུ་གནས་པ་ཞིག་མིན། ས་གཞིའི་དོས་ནས་གི་ལོ་མི་ཏར་ ༣༠༠ རྩེད་ན་ཡོད་པའི་འཁོར་སྐར་གྱི་རྩེད་དུ་འཕྲེན་ལྷགས་ཇི་ཙམ་ཡོད་པ་དེ་ནི་ཕལ་ཆེར་ས་གཞིའི་དོས་རྩེད་དུ་ཡོད་པ་དེ་དང་སྟོབས་ཆེ་ཚུང་གཅིག་པ་ཡིན། འཁོར་སྐར་རྣམས་མཐོ་བོར་འཇོག་པ་ནི་ས་གཞིའི་རྒྱང་གི་གོ་ལ་ལས་བརྒལ་བྱེད་ཡིན་ཞིང་། དེར་རྒྱང་གི་འགོག་ཉེན་ཉེ་ཕལ་ཆེར་མེད་པ་ལྟ་བུ་ཡིན། འོན་ཀྱང་ས་གཞིའི་འཕྲེན་ལྷགས་ལས་བརྒལ་བ་མིན། ང་ཚོས་འཁོར་སྐར་གྱི་འགྲུལ་བརྒྱུད་དང་འཕྲེན་ལྷགས་སྐོར་རྣམས་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་ནང་དོན་(Conceptual Physics)ལེའུ་བརྒྱད་པ་དང་དགུ་པར་



(དཔེ་རིས་ ༣༣ : བར་སྐྱང་འཕུར་མདའ་ནི་རང་དབང་གི་སྐོ་ནས་རྒྱང་བའི་བརྟེན་པའི་གནས་སྐབས་ནང་གི་འཕེལ་གསལ་གསལ་གོང་ཞིག་ཡིན། གང་ཡིན་ཟེར་ན། རང་གི་ཉེན་ཇོན་གྱི་སྐར་ཆེད་ཀྱིས་ཉེན་

བྱས་ཏེ་གཞུང་དུ་ཐད་ཀར་ལས་ས་གཞིར་བསྐྱོར་ཏེ་རྒྱུང་བ་ཡིན།

ལྷ་མོ་ སྐྱོར་མོའི་འགྲུལ་བསྐྱོད། (Circular Motion)

ཏྲ་ཅན་ཅེད་ཆས་སྐྱོར་མོའི་(merry-go-round)སྤྱིང་དུ་དབུས་ནས་རྒྱུང་ཚད་ཐ་དད་སྤྱིང་བཅོས་མའི་ཏྲ་མང་པོ་ཡོད། དེ་ཉིད་སྐྱོར་བ་བརྒྱབ་སྐབས་དབུས་ནས་ཉེ་བའི་བཅོས་མའི་ཏྲ་དེ་དང་དབུས་ནས་ཐག་རིང་དུ་གནས་པའི་བཅོས་མའི་ཏྲ་གཉིས་ལས་གང་གིས་སྐྱོར་མོའི་སྐྱོར་བ་དེ་མཐོ་གསལ་པ་སྐྱོར་བ་བྱེད་ཐུབ་པ་ཡིན་ནམ། མི་སྣ་འདྲ་མེན་ལ་བཀའ་འདྲི་གནང་རོགས། བྱེད་ལ་ལན་མི་འདྲ་བ་ཐོབ་པ་ཡིན། གང་ཡིན་ཟེར་ན། སྐྱོར་མོའི་མཐོ་གསལ་ཚད་ (rotational speed) ལས་ཐད་ཐིག་(linear speed)གི་མཐོ་གསལ་ཚད་གོ་སླ་བ་ཡིན།

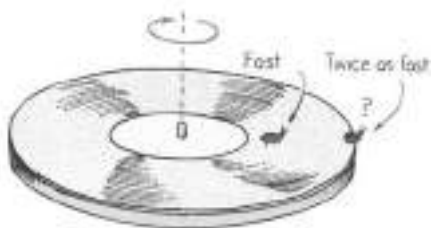
ཐད་ཐིག་མཐོ་གསལ་ཚད་ཅེས་པ་ནི་སྐྱོར་བཏང་ངའོ་ཆོས་མཐོ་གསལ་ཚད་ཅེས་པ་དེ་ག་རང་ཡིན། དུས་ཀྱི་ཚད་གཞི་ ༡ རང་རྒྱུང་ཚད་མི་ཏྲ་ར་མ་གཏི་ལོ་མི་ཏྲ་དུ་འགྲོད་ཡིན། སྐྱོར་མོའི་འགྲུལ་བསྐྱོད་ཀྱི་ཕྱི་ཚོག་ཅིག་སྤྱིང་སྐྱོར་བ་གཅིག་བྱེད་པ་དེ་ཉིད་སྐྱོར་མོའི་འགྲུལ་བསྐྱོད་ཀྱི་ནང་ཚོག་གཅིག་སྤྱིང་སྐྱོར་བ་གཅིག་བྱེད་པ་དེ་ལས་རྒྱུང་ཚད་རིང་བ་ཡོད། སྐྱོར་བ་བྱེད་བཞིན་པའི་དངོས་པོ་ཞིག་གི་ཕྱིད་ཐད་ཐིག་མཐོ་གསལ་ཚད་ནི་ནང་གི་གང་ཞིག་ལྟེ་ཚོག་(axis)དང་ཉེ་བ་ཡོད་པ་དེ་ལས་ཆེ་བ་ཡོད། སྐྱོར་མོའི་ལམ་གྱི་སྤྱིང་དུ་གང་རུང་ཞིག་བསྐྱོད་བཞིན་པའི་མཐོ་གསལ་ཚད་དེ་ལ་ཏེན་ཏེན་གྱི་མཐོ་གསལ་ཚད་(tan- gential speed)ཟེར། གང་ལ་ཟེར་ན། འགྲུལ་བསྐྱོད་ཀྱི་ཕྱོགས་དེ་རྒྱུན་དུ་སྐྱོར་ཐིག་ལ་ཐུག་གི་ཡོད་པས་ཡིན། སྐྱོར་འགྲུལ་ཡིན་ན་ང་ཆོས་ཐད་ཐིག་མཐོ་གསལ་ཚད་དང་ཡང་ན་ཏེན་ཏེན་གྱི་མཐོ་གསལ་ཚད་བཅས་ཀྱི་ཐ་སྣད་གཉིས་པན་ཚུན་བརྗེ་ལེན་བྱས་ཏེ་པོད་སྐྱོད་བྱེད་པ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༡༩ བོ་ཚོ་སྐྱ་རྒྱུ་(phonograph)འཁྲུལ་འཁོར་སྐྱོར་བ་བྱེད་པ་ན་དེའི་དབུས་ནས་ཐག་རིང་དུ་གནས་པའི་འགྲུལ་ཞིག་ནས་དབུས་ནས་ཐག་ཉེར་གནས་པའི་འགྲུལ་ལས་དུས་མཉམ་དུ་སྐྱོར་ལམ་རིང་བ་བསྐྱོད་པ་ཡིན།)

སྐྱོར་མོའི་མཐོ་གསལ་ཚད་(rotation speed) (སྐབས་རེ་ཟུར་གྱི་མཐོ་གསལ་ཚད་(angular speed)ཀྱང་ཟེར་)ཀྱི་གོ་དོན་ནི་དུས་ཡུན་ཚད་གཞི་ ༡ གི་ནང་སྐྱོར་གྲངས་དུ་ཅུ་མ་ཡིན་པ་དེ་ལ་གོ་བ་ཡིན། ཅེད་ཆས་སྐྱོར་ལམ་དམ་པོ་(rigid merry-go-round)ཞིག་དང་སྐྱོར་བ་བྱེད་ཐུབ་ས་(turn table

turn)ཞིག་གི་ཚད་གསུང་མ་སྐོར་བའི་ཉེ་ཆོག་གི་སྟེང་དུས་ཡུན་གཅིག་པའི་ནང་བསྐྱོད་པ་ཡིན། ཚད་གསུང་མ་སྐོར་བའི་སྐོར་གྲངས་གཅིག་པ་ཉམས་སུ་སྐྱོང་བ་ཡིན། ཡང་ན། དུས་ཡུན་ཚད་གཞི་གཅིག་གི་ནང་སྐོར་གྲངས་གཅིག་པ་ཡིན། སྐོར་ཚད་འདི་རིགས་སྐར་མ་གཅིག་ནང་སྐོར་གྲངས་(RPM)དུ་ཡིན་བརྟན་པ་དེ་ནི་ཡོངས་གྲགས་ཀྱི་ཤོད་སྣངས་ཤིག་ཡིན།*3 ཕོ་མོ་སྐར་མ་འབྲུལ་འཁོར་ནང་དུས་ཡུན་རིང་པོ་ནས་ཡོངས་གྲགས་ཡིན་པ་ཉམས་བཅུག་གི་ཡོད། དཔེར་ན། སྐར་མ་གཅིག་ནང་སྐོར་གྲངས་སོ་གསུམ་དང་གསུམ་ཚད་གཅིག་(33 1/3RPM)ལྟ་བུ། ཕོ་མོ་སྐར་མ་འབྲུལ་འཁོར་ངོས་སྟེང་གང་རུང་ཞིག་ཏུ་བསྐྱོད་པའི་འབྲུཞིག་ནས་སྐར་མ་གཅིག་ནང་སྐོར་གྲངས་སོ་གསུམ་དང་གསུམ་ཚད་གཅིག་(33 1/3 RPM)སྐོར་བ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༡༤ བོ་མོ་སྐར་མ་འབྲུལ་འཁོར་ཡོངས་རྫོགས་སྐོར་མོའི་མགྲོགས་ཚད་གཅིག་པའི་

ནང་སྐོར་བ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འོན་

ཀྱང་འབྲུཞམས་དབྱུས་ནས་རྒྱང་ཚད་ཐ་དད་དུ་གནས་ཏེ་ཐད་ཐིག་མགྲོགས་ཚད་ཐ་དད་ནང་བསྐྱོད་ཀྱི་ཡོད། འབྲུག་པ་ཞིག་དབྱུས་ནས་ལྡབ་གཉིས་ཀྱི་རིང་ཚད་དུ་གནས་པ་དེ་ཡིས་མགྲོགས་ཚད་ཀྱང་ལྡབ་གཉིས་ཀྱིས་མགྲོགས་པ་ཡོད་)

འཇམ་ཇེན་གྱི་མགྲོགས་ཚད་དང་སྐོར་མོའི་མགྲོགས་ཚད་གཉིས་དབར་ཐན་ཚུན་འབྲེལ་བ་ཡོད། རྒྱིད་པོ་གཏོང་ཡུལ་ལྷུ་མ་རའི་ནང་ཁྱེད་ཀྱིས་སྐོར་མོའི་འགྲུལ་བསྐྱོད་ཆེན་པོའི་སྟེང་བཞིན་སྐྱོང་ཡོད་དམ། འདི་ནི་ཇི་ཅམ་མགྲོགས་པ་སྐོར་བ་དེ་ཅམ་ཁྱེད་རང་གི་འཇམ་ཇེན་གྱི་མགྲོགས་ཚད་ཀྱང་མགྲོགས་པ་ཡོད། འདི་ཡིས་གང་ཞིག་བརྟན་པ་དེ་ནི། སྐར་མ་གཅིག་ནང་སྐོར་གྲངས་ཇི་ཅམ་མང་བ་ཡོད་པ་དེའི་ཚོད་ཀྱིས་སྐར་མ་གཅིག་ནང་མི་འདུ་ཡོད་ཀྱི་མགྲོགས་ཚད་དེ་ཡང་མགྲོགས་སུ་འབྲེལ་བ་ཡིན། དེ་ལས་ཞིབ་ཚག་བྲས་ཏེ་ཞུས་ན། ཁྱེད་རང་དབྱུས་ནས་རྒྱང་ཚད་ཅིག་ཏུ་ཡོད་པའི་བཏང་དུ་བཏང་། དེར་འཇམ་ཇེན་གྱི་མགྲོགས་ཚད་དང་སྐོར་མོའི་མགྲོགས་ཚད་ཐད་ཀར་རྗེས་སུ་འབྲེལ་བ་ཡོད། དཔེར་ན། གལ་ཏེ་ཁྱེད་རང་ནས་སྐར་མ་གཅིག་ནང་གི་སྐོར་གྲངས་ཚད་དེ་ཡང་ལྡབ་གཅིག་གིས་འཕམ་བ་ཡིན། གལ་ཏེ་ཁྱེད་རང་ནས་སྐར་མ་གཅིག་ནང་གི་སྐོར་གྲངས་དེ་ལྡབ་གསུམ་སྐར་བ་ཡིན་ན་འཇམ་ཇེན་ཅན་གྱི་མགྲོགས་ཚད་དེ་ཡང་ལྡབ་གསུམ་གྱིས་འཕམ་བ་ཡིན། ང་ཚོས་འཇམ་ཇེན་གྱི་མགྲོགས་ཚད་ནི་སྐོར་མོའི་མགྲོགས་ཚད་དང་ཐད་ཀར་རྗེས་སུ་འབྲེལ་བ་ཡིན་ཞེས་

སྒོགས་པོ་ཕྱི་སྐྱེ་སྤྱོད་བསྐྱེད་པ་དེ་ཡི་སྐྱོར་མོའི་མགྲོགས་ཚད་དང་ཀེ་ཤེན་གྱི་མགྲོགས་ཚད་གང་ཡིན་ནམ།
ལན་ སྐྱོར་སྐྱེགས་དེ་འབྲེགས་པོ་ཡིན་སྐབས་དེའི་ཡན་ལག་ཡོངས་རྫོགས་ལ་སྐྱོར་མོའི་མགྲོགས་ཚད་
གཅིག་མཚུངས་ཡིན་པས་ཁྱེད་རང་གི་སྒོགས་པོའང་སྐྱར་མ་ ༡ རང་སྐྱོར་གྲངས་ ༡༠ སྐྱོར་གྱི་
རེད། ཀེ་ཤེན་གྱི་མགྲོགས་ཚད་ནི་གནས་ཚུལ་ཐ་དད་ཅིག་ཡིན། ཁྱེད་རང་གི་སྒོགས་པོ་དེ་སྐྱོར་པའི་
སྐྱོ་ཚེག་ནས་ཐུབ་གཉིས་ཀྱི་རིང་ཚད་དུ་ཡོད་པས་ན་ཁོང་གི་མགྲོགས་ཚད་ཐུབ་གཉིས་ཀྱིས་འཕར་བ་ཡིན།
དེ་ནི་སྐྱར་ཆ་ ༡ རང་མི་ཉར་ ༥ ཙམ་བསྐྱོད་པ་ཡིན།

(འགྲུར་བྱང་: འགྲུར་ཚུམ་འདི་ཡི་མ་ཕྱི་ནི་ཚན་རིག་ཚུམ་པོ་པོ་པོ་(Paul G. Hewitt)ནས་བརྒྱུ་མས་པའི་
ཕུག་དེབ་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་ནང་དོན་(conceptual Physics)ཞེས་པའི་ལེན་ཚན་གསུམ་པ་དེ་ཡིན།)

ཐ་སྐད་ཀྱི་སྐྱོད་དོན་:

Vector quantity, ཕྱོགས་ལྗོངས་ཀྱི་ཚེས་:

ཚེས་གང་ཞིག་ལ་བོངས་ཚད་དང་ཕྱོགས་གཉིས་ཀ་ཡོད་པ། དཔེར་ན། ལྷགས་དང་། ལྷུར་
ཚད་དང་། སྐྱོན་ཚད་ལྟ་བུའོ།།

Scalar Quantity, བོངས་ཚེས་:

ཚེས་གང་ཞིག་ལ་བོངས་ཚད་ཡོད་ཅིང་། འོན་ཀྱང་ཕྱོགས་མེད་པ། དཔེར་ན། གདོས་ཚད་
དང་། བོངས་ཚད་དམ་བོངས་ཚད། མགྲོགས་ཚད་ལྟ་བུའོ།།

Vector, ཕྱོགས་ལྗོངས་:

ཕྱོགས་ལྗོངས་ཀྱི་ཚེས་མཚོན་ཕྱིར་མཉམ་ཐོག་ཅན།

Resultant, མཐའ་འབྲལ་:

ཕྱོགས་ལྗོངས་གཉིས་སམ་དེ་ལས་མང་བའི་གྲུབ་འབྲས་ཀྱི་བརྗོམས་ཐོབ།

Projectile, འཕེན་གཟུགས་: ས་གཞིའི་འཕྲེན་ལྷགས་ཀྱི་ལྷགས་རྒྱུན་འོག་བར་སྐྱང་དང་རྒྱུད་གི་དཀྱིལ་
དུ་བསྐྱོད་པའི་དངོས་པོ།

Parabola, པ་ར་བོ་ལུ་:

ས་གཞིའི་འཕྲེན་ལྷགས་ཀྱི་ལྷགས་རྒྱུན་འོག་ཁོ་ནའི་འོག་འཕེན་གཟུགས་ཀྱིས་དྲངས་པའི་ལམ་གྲག

Linear speed, ཐང་ཐིག་མགྲོགས་ཚད་:

དུས་ཚོད་ཀྱི་ཚད་གཞི་གཅིག་ནང་རྒྱང་ཚད་བསྐྱོད་པ། འདི་ལ་མགྲོགས་ཚད་གཅིག་པུ་ཡང་ཟེར།

Tangential speed, ཀེ་ཤེན་གྱི་མགྲོགས་ཚད་:

ལམ་གྲག་ཅིག་ནས་བརྒྱད་པའི་ཐང་ཐིག་གི་མགྲོགས་ཚད།

ཚན་ཚེས་བར་གྱི་བཀོ་སྐྱེད།

དགེ་འདུན་ཚེས་འཕེལ།

། །སྲིང་བཅན་སྐྱམ་པོ་ཁྲི་སྲིང་ལྡུང་བཅན། །རལ་པ་ཅན་སོགས་མེས་པོའི་ཕྱག་རྗེས་བཞིན། །ཚོལ་གསུམ་གཅིག་བསྐྱེལ་ནི་བདེའི་ཐབས་ལམ་ལ། །འགོད་མཇུག་ཡུག་ན་པར་རྒྱ་རྩམ་པར་རྒྱལ། །རང་སྲིུལ་སོགས་ཤེས་བྱའི་གནས་ལུགས་ཀྱི། །ཚོངས་པའི་སྐྱག་གིས་རབ་ཏུ་སྒྲིབ་ན་ཡང་། །མིག་མེད་པོང་བས་རྒྱལ་ཁམས་འགྲེལ་པ་རྣམས། །ཚོས་ཚན་གནམ་ས་གཉིས་ཀྱི་རྒྱ་ཁྲིམ་འཇུག།

དེ་ཡང་མཉམ་མེད་ཤུག་སེལ་ལུང་རྟོགས་ཀྱི་བརྟན་པ་རིན་པོ་ཆེ་འདི་ཉིད་མི་ཉམས་གོང་འཕེལ་དང་དུས་ནས་དུས་སུ་ཡུན་རིང་དུ་གནས་པ་ལ་ནང་ཚོས་དང་ཚན་རིག་གཉིས་ཟུང་དུ་འབྲེལ་ཏེ་འཆད་ཚོད་ཚོམ་གསུམ་བཅས་གནང་བྱུང་ན་ད་གཟོད་ས་ཡི་གོ་ལ་རྒྱམ་པོ་འདི་ཉིད་མ་རྟོང་གི་བར་དུ་ཚན་ཚེས་ཀྱི་ལང་ཚོར་བ་ཏུ་འབར་ཏེ་རིས་མེད་ཀྱི་སེམས་ཅན་ཡོངས་ལ་དགའ་བདེ་དཔལ་ཡོན་ལྷན་གྱིས་ལྷག་ནས་ལྷག་ཏུ་བརྒྱབ་བྱུང་ཅེས་ཁ་ཚོན་བཅད་ནས་སྐྱེ་བུ། རྒྱ་མཚན་ནི་དུས་རབས་འདི་ནས་བཟུང་སྟེ་སྐྱེ་བུ་མཐུད་ནས་ཚན་རིག་ནི་དར་འཕེལ་འགྲོ་ངེས་ཡིན་པ་དང་། དེ་དང་མཉམ་དུ་འགྲོ་བུའི་མཁའ་ཚོས་ཤིག་མེད་ན་འཇིགས་སྐྱག་དང་ཏ་ཅང་ཉེན་ཚབས་ཅན་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་རྒྱུ་ཡིན་པ་ས་ཐོག་འདིའི་སྟེང་གི་དཔྱད་ཐུན་གྱི་འགྲོ་བམའི་རིགས་ཡོངས་ལ་རྩོད་མེད་ཡོངས་སུ་གྲགས་པ་དེ་ཡིན། དེར་བརྟེན་སློབ་གཟུང་བོར་གནས་པའི་སྲིུལ་ནང་གི་མཁའ་པ་མང་པོས་བཟླ་དཔུད་ཡུན་རིང་གནང་བའི་མཐའ་མའི་སློམ་ཚིག་ཏུ་བྱེད། དེ་ཡང་ལ་གོང་ས་ལ་རྒྱལ་དབང་ཐམས་ཅད་མཁྱེན་ཅིང་གཟེགས་པ་ཆེན་པོ་མཚོག་གིས།

ཚན་རིག་པའི་ནང་གི་གཟུང་བོར་གནས་གིང་བསམ་སྒྲོ་ཚད་མཐོ་བོར་སྟེབས་པ་ཁ་གསུངས་ཀྱིས་ནང་པའི་ཚོས་ལ་དོ་སྣང་བྱེད་ཀྱི་འདུག དེ་ཚོའི་གསུངས་སྟེང་ཚོས་ཚིག་འདི་འདྲ་ཞིག་བརྗོད་ཀྱི་ཡོད་པ་སྟེ། ཚན་རིག་འདི་ད་ནས་དུས་རབས་ཉེར་གཅིག་པའི་ནང་སྐྱེ་བུ་མཐུད་ཡར་རྒྱས་འགྲོ་རྒྱུ་ཡིན་ཞིང་། དེ་དང་མཉམ་དུ་ཡར་རྒྱས་འགྲོ་བུའི་མཁའ་ཚོས་ཀྱི་ཚོས་ནི་ནང་པ་མ་གཏོགས་ཡོད་པ་མ་རེད་ཅེས་ཁོང་ཚོ་ཁ་གཅིག་གྲགས་ཀྱིས་བརྗོད་ཀྱི་འདུག།

ཅེས་གསུངས་པ་དེ་རྣམས་ཡིན། ཚན་རིག་དང་མཉམ་དུ་འགྲོ་བུའི་མཁའ་ཚོས་ཀྱི་ཚོས་ནི་ནང་ཚོས་ཁོ་ན་ཡིན་པར་ཁས་ལེན་པ་འཕམ་ལེན་བཞིན་པའི་སྐབས་འདིར་རང་ཅག་རྣམས་ཀྱིས་སློབ་གསུངས་ཀྱི་ཕན་བདེའི་རྩ་བ་སངས་རྒྱས་ཀྱི་བརྟན་པ་རིན་པོ་ཆེ་ཚན་རིག་དང་ཟུང་དུ་འབྲེལ་ནས་སྤྲོགས་མཐའ་ནས་སྤྲོགས་མཐའ་

དར་སྐྱེལ་བྱ་དགོས་སྐྱེ་སྐྱེར་མི་རུང་པའི་ལས་འགན་གལ་ཆེ་བོས་ཤིག་ཡིན། གཞན་དག་དཔལ་
 འབྱོར་རིག་པ་བ་རྣམས་ཀྱིས་དཔལ་འབྱོར་དང་ཚན་རིག་ཟུང་དུ་འབྲེལ་དགོས་ཞེས་འབོད་སྐྱེལ་གནང་
 བཞིན་པ་དང་། རྒྱན་ཡིག་རྒྱ་བ་རྣམས་ཀྱིས་རྒྱན་ཡིག་དང་ཚན་རིག་ཟུང་དུ་འབྲེལ་དགོས་ཆེས་རེ་སྐྱེལ་
 གནང་བཞིན་པ་དང་། ཆབ་སྲིད་པ་འཕམ་སྲིད་དོན་པ་རྣམས་ཀྱིས་ཆབ་སྲིད་དང་ཚན་རིག་ཟུང་འབྲེལ་དགོས་
 ཞེས་སྐྱེལ་མ་གནང་བཞིན་པའི་དུས་འདིར་(བོད་སྐྱེན་དང་ཚན་རིག་ཟུང་དུ་འབྲེལ་དགོས་ཞེས་རེ་སྐྱེལ་
 གནང་བཤོ་མ་བྱུང་། གཅིག་བྱས་ན་ཉིང་འཛིན་ལས་བཞེད་མེད་ལས་ཆེ་) རང་རེའི་ནང་པ་སངས་
 རྒྱས་པ་རྣམས་ཀྱིས་ནང་ཆོས་དང་ཚན་རིག་ཟུང་དུ་འབྲེལ་དགོས་ཞེས་རེ་སྐྱེལ་དང་སྐྱེལ་མ་གནང་བཞིན་
 པ་ནི་གོང་གི་དེ་ཚོ་ལ་སྣོད་ན་བརྒྱ་འགྲུལ་སྣོད་འགྲུལ་གྱི་རྒྱ་མཚན་ཡང་དག་དང་ཉིང་དགོས་ཆེན་པོ་ཡོད་
 པ་གོང་དུ་དྲངས་པའི་ལོང་ས་མཚོག་གི་བཀའ་ལུང་ལས་གསལ་བར་ཉོགས་ཐུབ་པ་ཡིན། དེར་བརྟེན་
 རིགས་རྒྱ་བ་འཕམ་མཁས་པ་མང་པོ་ཞིག་གིས་རང་རང་གི་ཐུག་ལས་དང་ཚན་རིག་ཟུང་དུ་འབྲེལ་དགོས་
 ཞེས་རེ་སྐྱེལ་དང་ལུ་རྒྱུགས་གནང་བཞིན་པ་ལ་སྣོད་ན། ཚན་རིག་གི་རིག་པའི་གཞུང་ལུགས་ཀྱིས་ལུས་
 ལུགས་ཏེ་ཅང་ཆེན་པོ་ཞིག་སྤོད་ཀྱི་ཡོད་པ་གསལ་བོར་ཤེས་ཐུབ།

ཨ་རིའི་ཚན་རིག་མཁས་པ་རྗེ་རེ་སི་ཚོན་སོན་གྱིས་དྲི་བ་དྲིས་ལན་ཞིག་གི་སར་ནང་པའི་ཆོས་ལ་
 ཚན་རིག་པས་འདི་འགྲིག་གི་མི་དུག་ཟེར་བ་དེ་འདྲ་མཐོང་མ་བྱུང་། ཡི་ཤུའི་ཆོས་ལུགས་ཀྱི་ནང་ལ་
 དངོས་སུ་དེ་འདྲ་བྱུང་ཡོད་པ་རེད། ཅེས་གསུངས་འདུག དེ་མཚུངས་ད་ལྟོའི་བར་ཚན་རིག་མཁས་
 དབང་མང་པོ་ཞིག་གིས་ནང་ཆོས་ལ་ཞིབ་འཇུག་ཡུན་རིང་གནང་ཡོད་ན་ཡང་འགལ་སྲོལ་ཞིག་རྙེད་རྒྱ་
 ཞིག་ཡར་བཞག་དེ་ལས་སྐྱོག་སྐྱོད་ནང་པའི་ཆོས་འདི་ནང་སེམས་ཀྱི་ཚན་རིག་ཨང་དང་པོ་ཞིག་རེད། ཅེས་
 འོ་མཚར་དང་བཅས་མཐའ་གཅིག་དུ་ངོས་འཛིན་གནང་བཞིན་ཡོད། རང་རེའི་མཁས་དབང་རྣམས་
 ཀྱིས་ཀྱང་ཚན་རིག་མཁས་དབང་མཉམ་བཤོ་སྦྱང་དང་གསུང་བཤད་གནང་སྐབས་ནང་པའི་ཆོས་ཀྱི་
 དགོངས་པ་མཐར་ཐུག་ས་དབུ་མ་ཐལ་འགྲུལ་བའི་ལུགས་གཞིར་བཞག་ནས། དེ་ཡང་འཇམ་མགོན་
 ལྷ་མཚོ་ཁ་པ་ཆེན་པོས། གང་གང་རྒྱུན་ལ་རག་ལས་པ། །དེ་དེ་རང་བཞིན་གྱིས་སྤོང་ཞེས། །གསུངས་
 པ་འདི་ལས་ལ་མཚན་པའི། །ལེགས་འདོམས་རྒྱལ་ནི་སུ་ཞིག་ཡོད། །ཅེས་རྟེན་འབྱུང་སྣོད་པའི་དོན་
 དང་སྣོད་པ་རྟེན་འབྱུང་གི་དོན་དུ་འགྲོ་ལུགས་ཀྱིས་མཚོན། བདེན་བཞིའི་གནས་ལུགས་སོགས་དབུ་
 མའི་གཞུང་ནས་ཆོས་གང་དང་གང་གཏན་ལ་འབེབས་པའི་རིགས་པ་འཕམ་རྒྱ་མཚན་འདྲེན་ལུགས་སོགས་
 གུང་བརྒྱུགས་ནས་ཚན་རིག་དང་མཁས་དབང་ཚོར་འབྲེལ་བཤད་གནང་ཐུབ་ན། ཡིད་དབང་རབ་དུ་
 འཕྲོགས་པར་གདོན་མི་ཟེའོ།།

གྲུབ་མཐའ་འོག་མའི་རྣམ་གཞག་ལ་སོགས་པ་དེའི་གནས་སྐབས་ཀྱི་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་གནས་རིམ་དང་། འོག་
 མ་འོག་མ་ནས་གོང་མ་གོང་མར་རིམ་གྱིས་འབྲིང་པའི་ཆེད་དུ་གསུངས་པ་ལས་སངས་རྒྱུས་ཀྱི་དགོངས་
 པ་མཐར་ཐུག་དེ་མ་ཡིན། དེ་ཡང་། མཁས་གྲུབ་ཐམས་ཅད་མཁུལ་པའི་གསུང་ཐོར་བུ་ལས། གྲུབ་
 མཐའ་སྐྱེ་བ་བཞི་སངས་རྒྱུས་ཀྱིས་གསུངས་སམ་མ་གསུངས་ཟེར་བ་ལ། སངས་རྒྱུས་ཀྱི་བཀའ་ཐམས་
 ཅད་ནི་དེ་ན་པ་གཅིག་ལ་བརྩམས་ནས་སྤྱོད་པའི་མཐའ་ཐམས་ཅད་དང་བུལ་བ་དབུ་མའི་ལམ་ཁོ་ནར་
 བརྟན་ཏེ། དགོངས་འགྲེལ་བྱེད་པ་པོའི་བསམ་པའི་དབང་གིས་གྲུབ་མཐའ་བཞིར་གྲུབ་པ་སྟེ། དེ་ལྟ་
 མིན་ན་བཀའ་ནང་འགལ་གསུང་བ་པོ་སྟོན་པ་ཀུན་མཁུལ་དུ་མི་འགྱུར་བའི་སྟོན་ཡོད་དོ། །དེ་ནས་གྲུབ་
 མཐའ་སྐྱེ་བ་རྣམས་ཀྱང་རང་རང་གི་ལུགས་སུ་ཉག་ཆད་ཀྱི་མཐའ་གཉིས་དང་འབུལ་བའི་སྐྱོན་ནས་རང་
 ལུགས་དབུ་མའི་ལམ་དུ་སྐྱོམ་མོ། །ཞེས་གསུངས་སོ། །དེར་བརྟེན་མངོན་ནས་བཤད་པའི་སྡོད་ཀྱི་
 འཇིག་རྟེན་ཆགས་ཚུལ་ལ་སོགས་པ་ཚན་རིག་པར་ཨུ་ཚུགས་ཀྱིས་འགྲེལ་བཤད་གནང་བ་ལས་མ་གནང་
 བ་དགག་བུ་ལས་དགོས་པ་ཆེ་སྟེ།

འོན་ཀྱང་ཚན་རིག་པ་ཁོང་ཚོར་ཡང་དངོས་གཙོ་སྐྱེ་བ་ཡིན་པར་བཤད་ན་ཡང་། རྟོག་གྱུར་རིགས་
 ལ་འགྲེལ་བཤད་གནང་སྐབས་ནང་བསམ་སྒྲོའམ་ཚོད་དཔག་གི་ལམ་ཁོ་ནས་བཤད་པ་ལས་ཐབས་ལམ་
 གཞན་རྟེན་གྱི་མེད། དཔེར་ན། རྫོང་གྱི་འཇིག་རྟེན་ཆགས་ཚུལ་བཤད་སྐབས། རྫོང་གྱི་འཇིག་རྟེན་
 འདི་མ་ཆགས་པའི་སྡོན་ཙམ་དེར་ཆེས་ཇེར་སྐྱ་ཆེན་པོ་ཞེས་འབར་གས་ཆེན་པོ་ཞིག་བྱུང་། དེ་ནས་འཇིག་
 རྟེན་འདི་ཚོམ་བྱེད་ཀྱི་རུལ་ཕྱ་རྣམས་གྲུབ་སྟེ་ལོ་མང་པོའི་རིང་རིམ་གྱིས་འཇིག་རྟེན་འདི་ཆགས་པར་འགྲེལ་
 བཟོད་གནང་བཞིན་འདུག འཇིག་རྟེན་ཚོམ་བྱེད་ཀྱི་རུལ་ཕྱ་རབ་ཀྱི་ཐོག་མའང་དེ་དུས་ཡིན་པ་དང་།
 དེའི་སྡོན་དུ་རུལ་ཕྱ་རབ་མེད་པར་རུས་པ་ཞིག་ཡོད་པ་དང་། དེ་འདྲའི་རུས་པ་དེ་རིམ་གྱིས་རུལ་ཕྱ་རབ་
 ཀྱི་རོ་པོར་གྱུར་པར་བཤད། འོན་ཀྱང་ཚོས་རུས་པ་དེ་གང་ཞིག་ཡིན་པ་དང་གཟུགས་ཅན་གྱི་དངོས་
 པོ་མ་ཡིན་པ་ཞིག་གཟུགས་ཅན་དངོས་པོར་གྱུར་ཚུལ་གྱི་རི་བ་གནང་ན། དེ་ལ་ལན་འདེབས་རྒྱ་ཁག་
 པོ་ཡིན། དུས་རབས་ཉི་ཤུའི་སྡོན་གྱི་ཚན་རིག་པ་ཡལ་ཆེར་གྱིས་མཐའ་མེད་དམ་ཐོག་མའི་མཐའ་མེད་
 ཚུལ་དང་མཐའ་མའི་མཐའ་མེད་ཚུལ་གྱི་རྣམ་གཞག་སོགས་ལ་གོ་རྒྱུ་མེད་པ་ཞིག་དུ་རོས་ཟེན་གནང་
 ཡང་། ད་ལྟོ་ཆར་དེའི་སྐོར་ཚན་རིག་པ་མང་པོས་ཁས་ལེན་བཞིན་པ་ཡིན། དཔེར་ན། ཨ་རིའི་
 མཐོ་སྐོབ་ཞིག་གི་ཨང་ཚུལ་དགེ་རྒན་ཡིན་པ་ཨེ་པེ་རི་སོ་ལོ་མོན་གྱིས་འབྲས་སྤུངས་ལྷ་སྤྱིའི་ནང་ཚན་
 རིག་ཟབ་སྤྱོད་ཐངས་གསུམ་པའི་དགྲུང་དྲོའི་བཞུང་ཞིག་གི་གསུང་བཤད་སྐབས། ཨང་གངས་མཐའ་
 མེད་ཡིན་པ་དང་། དེ་བཞིན་ནམ་མཁའ་ལ་མཐའ་མེད་པ་དང་། འཇིག་རྟེན་གྱི་ཁམས་ལ་འང་མཐའ་
 མེད་པ་དང་། སེམས་ཅན་ལ་ཡང་མཐའ་མེད་པ་དང་། གཟུགས་ཅན་གྱི་དངོས་པོ་རགས་པ་ཞིག་ཆ་

གསུམ་སྟེ་ཀྱང་ཆ་གསུམ་སྟེ་ནས་འགོ་ན་ཡང་མཐའ་མེད་དུ་འགོ་བ་ཡོད་ཚུལ་སོགས་ཀྱི་གསུང་བཤད་ཚུ་
མཚན་དང་བཅས་གསུངས་པ་རེད། རང་ཚོས་ནང་གསུངས་པའི་རིགས་པ་རྣམས་དང་ཉ་ཅང་འདྲ་པོ་
འདུག མཐའ་མེད་ཁས་ལེན་པའི་ཕྱིས་ལ་སྐྱེ་བ་ཐོག་མ་མེད་པ་དང་། སྐྱེ་བ་སྲ་སྲི། ལས་འབྲས་ཀྱི་
རྣམ་གཞག་སོགས་ཁས་མ་ལེན་ཐབས་མེད་ལྟ་བུར་ཆགས་ཡོད་པ་ཤེས་བྱུང། དེར་བརྟེན་ཚན་རིག་པས་
ལྟ་ཚུལ་རྣམས་ནང་ཚོས་ཀྱི་ལྟ་ཚུལ་དང་ཐག་ཉེ་རུ་འགོ་བཞུགས་ཡོད་པ་ཡང་རྗེས་སུ་དཔག་བྲལ་བ་ཞིག་
ཡིན་ནོ། །མདོར་ན་ནང་ཚོས་དང་ཚན་རིག་གཉིས་ནི་གཅིག་གོགས་སུ་གཅིག་འགྲུབ་པའི་གོགས་པོ་
དམ་པ་ཞིག་ཡིན་པར་གོར་མ་ཆག་གོ།

གཉིས་པ། ཚན་རིག་དང་ནང་ཚོས་གཉིས་འོད་དང་མུན་པར་འགྲེལ་བཤད་གནང་སྐངས་ཅུང་ཙམ་
མི་འདྲ་བ་སྟེ། དེ་ཡང་ནང་ཚོས་ཀྱི་གཞུང་ནང་གཟུགས་ཅན་གྱི་དངོས་པོ་ལ་རྟུལ་དུ་གྲུབ་པ་ཡིན་མིན་
གྱི་ཆ་གཉིས་སུ་དབྱེ་ཡོད་པ་དང་། དཔེར་ན། སངས་རྒྱལ་གྱི་སྐྱེ་གཟུགས་དང་སྐྱེའི་འོད་རྣམས་རྟུལ་
དུ་གྲུབ་པ་མ་ཡིན་པར་མ་ཟད། ཐེག་ཆེན་སྦྱོར་ལམ་ཚོས་མཚོག་དང་ལུས་རྟེན་གཅིག་བསྐྱེས་ཀྱི་མཐོང་
ལམ་པའི་ལུས་རྟེན་ཡང་སྦྱར་སྦྱོར་ལམ་གྱི་གནས་སྐབས་སུ་རྟུལ་དུ་གྲུབ་པ་མ་ཡིན་ཀྱང་མཐོང་ལམ་པའི་
ལུས་རྟེན་དུ་གྲུབ་མ་ཐག་ཡིད་ཀྱི་རང་བཞིན་གྱི་ལུས་རྟེན་གྱི་ངོ་བོར་གྲུབ་པས་རྟུལ་དུ་གྲུབ་པ་མ་ཡིན་པར་
འདོད། དེ་འདྲའི་ལུས་རྟེན་གྱི་དཔེ་ལ་འོད་ཀྱི་རང་བཞིན་གྱི་ལུས་རྟེན་ཞིག་འདྲོག་གི་ཡོད་དམ་སྟེ།
དེ་ལྟར་བཞག་ཆེ་འོད་དང་འོད་ཀྱི་རིགས་རྣམས་མཐའ་གཅིག་དུ་རྟུལ་དུ་གྲུབ་པ་འམ་རྟུལ་ཕྱན་འདུས་
པའི་གོང་བུར་ཁས་ལེན་ན་འགྲིག་གསུམ་སྟེ། ད་དུང་འོད་དང་འོད་ཀྱི་རིགས་རྣམས་རྟུལ་དུ་གྲུབ་པ་ཡིན་
མིན། འོད་ལ་རྟུལ་ཡོད་མེད། དེམ་པོ་ཡིན་མིན་སྟོར་ལ་དཔྱད་པ་ཞིག་གནང་དགོས་སྟེ། ཚན་
རིག་པས་ཉི་མའི་འོད་དམ་འོད་ཀྱི་རིགས་ལ་རྟུལ་མེད་པ་དང་རྟུལ་དུ་གྲུབ་པ་མ་ཡིན་པར་བཤད་པ་དང་།
འོད་ཟེར་རྣམས་རྒྱབས་ཀྱི་སྦྱོད་ཚུལ་སྟོན་པ་ལས་རྟུལ་གྱི་སྦྱོད་ཚུལ་སྟོན་གྱི་མེད་པ་དང་། རྟུལ་ཕྱན་རྣམས་
རྟུལ་གྱི་སྦྱོད་ཚུལ་སྟོན་པ་ལས་རྒྱབས་ཀྱི་སྦྱོད་ཚུལ་སྟོན་གྱི་མེད་པར་བཤད། དེ་ལྟར་ཡང་ཨ་རིའི་སྟན་
གསུམ་ཅན་གྱི་ཚན་རིག་པ་རི་ཅུ་ལེ་ཡན་མན་གྱི་གསུང་བཤད་གོ་སྐྱེའི་དུམ་བུ་དུག་ཅེས་པའི་ནང་། ཞི་འུ་
འོན་གྱིས་འོད་ཟེར་རྣམས་རྟུལ་ཕྱན་ལས་གྲུབ་པར་བསམ་ནའང་རྗེས་སུ་དེ་རྣམས་རྒྱབས་དང་འདྲ་བའི་
སྦྱོད་ཚུལ་སྟོན་གྱི་ཡོད་པ་ཤེས་རྟོགས་བྱུང་། འོན་ཀྱང་(དུས་རབས་ཉེ་བུ་པའི་འགོ་སྟོན་ཙམ་)འོད་
ཟེར་རྣམས་ཀྱང་མཚམས་རེ་དངོས་འབྲེལ་རྟུལ་གྱི་སྦྱོད་ཚུལ་སྟོན་གྱི་ཡོད་པ་ཤེས་རྟོགས་བྱུང་། ལོ་རྒྱུས་
ཀྱི་བྱུང་རབས་ལྟར་ན་བྱས་ན། ཨི་ལེག་འི་རོན་ཏེ་སྟོག་རྟུལ་དེ་ཡིས་རྟུལ་གྱི་སྦྱོད་པ་སྟོན་གྱི་ཡོད་པ་ཆ་
བཞག་གི་ཡོད་ཀྱང་། སྟོགས་མང་པོ་ཞིག་ནས་བཟུ་དུས་དེས་ཀྱང་རྒྱབས་དང་འདྲ་བའི་སྦྱོད་ཚུལ་སྟོན་

གྱི་ཡོད་པ་ཤེས་ཏེ་གསུངས་པུང་། བྱས་ཚང་དངོས་གནས་དང་གནས་ལ་དེས་ནི་རྒྱབས་དང་རྩལ་གཉིས་ཀའི་
སྲོད་པ་སྟེན་གྱི་མེད། ང་ཚོས་གནས་སྐབས་རིང་དེ་ནི་གཉིས་ཀ་དང་འདྲ་བོ་མི་འདུག་ཅེས་བརྗོད་གྱི་
ཡིན། ཞེས་གསུངས་ཡོད།

ང་ཚོ་གནས་སའི་ས་ཡི་གོ་ལ་འདྲིའི་ཚངས་ཐིག་ལ་གེ་ལོ་མི་༧༨༡༣༥༥༦ཡོད་པ་དང་། དེའི་ལྷ་བ་
ལོག་བརྒྱ་ཐམ་པ་ཉི་མའི་ཚངས་ཐིག་གི་ཚད་དང་། དེའི་ལྷ་བ་ལོག་བརྒྱ་ཐམ་པ་ཉི་མ་དང་ས་ཡི་གོ་ལ་
གཉིས་གྱི་བར་ཐག་གི་རིང་ཚད་ཡིན། ཉི་མའི་འོད་དང་ང་ཚོ་གནས་སའི་ས་གཞིར་སྐྱེབས་པའི་ཡུན་
ཚད་ལ་སྐར་མ་བརྒྱད་དགོས་པ་དང་། ས་ཡི་གོ་ལ་འཐེངས་གཅིག་བརྒྱུད་བའི་ཡུན་ཚད་ལ་སྐར་མ་གཅིག་
ཙམ་དགོས་པར་བཤད། དེ་ལྟར་ང་ཚོའི་བསམ་སྒྲོས་དཔུང་ཞིབ་གནང་སྐབས་འོད་དང་འོད་གྱི་རིགས་
རྣམས་རྩལ་ཕྱན་ལས་གྲུབ་པ་ཡིན་ན་དེ་འདྲའི་ཡུན་རྒྱུང་ཐུང་ཞིག་ནང་རྒྱུང་ཚད་དེ་འདྲའི་རིང་བོ་བསྐྱོད་
ཞེ་ཐུབ་སྟེ། འོན་ཀྱང་ཚན་རིག་གིས་སྟོན་རྩལ་ཡོད་པ་ཁས་ལེན་གྱི་ཡོད་པ་དང་། སྟོན་དང་འོད་
གཉིས་གནས་སྐངས་འགའ་གས་སྐབས་མགྲོགས་ཚད་ཀྱང་གཅིག་པར་ཁས་ལེན་བཞིན་འདུག དེ་ལྟར་
ཡང་སྟོན་རྩལ་གཞན་དང་མི་འདྲ་བར་མིག་གིས་མཐོང་མི་ཐུབ་ཟེར་རོ།།

སྐབས་འདིར་ཤེས་དགོས་པ་ནི། སྟོན་ང་ཚོའི་འཚོ་བའི་བྲིད་རྒྱུན་སྲོད་གནང་བཞིན་ཡོད་ན་ཡང་།
སྟོན་གི་རྣམས་རྒྱལ་ལམ་སྟོན་གི་གནས་སྐངས་སྐོར་ལ་ཚན་རིག་པ་ཚོས་འགྲེལ་བརྗོད་ཞིབ་ཚགས་གནང་
བཞིན་ཡོད་པ་འདི་ལྟར། སྟོན་ལ་རྩ་བའི་དབྱེ་བ་མི་འདྲ་བ་གཉིས་ཏེ། ཉེ་སྤྱི་མི་(DCV)ལྟེ་ཐད་ཀར་
སྟོན་རྒྱུན་སྟོན་ཚད་དང་། ཞེ་སྤྱི་མི་(ACV)ལྟེ་ཐད་མིན་སྟོན་རྒྱུན་སྟོན་ཚད་བཅས་སོ། །ནང་གསེས་
ལ་སྟོན་རྒྱུན་དང་། སྟོན་ཚད། སྟོན་གི་འགོག་ཚད། སྟོན་གི་རྣམས་ལྷགས་བཅས་བཞག་པ་དང་། འགོག་
ཚད་ཉུང་དུ་འགྲོ་སྐབས་སྟོན་རྒྱུན་ཆེ་དུ་འགྲོ་བ་སོགས་ཨང་ཉེས་གྱི་ལམ་རྣམས་སྟོན་གང་གི་སྟོན་རྒྱུན། འགོག་
ཚད། རྣམས་ལྷགས། སྟོན་གི་ཚད་བཅས་གསལ་པོར་ཨང་གྲངས་ཐོག་ཏུན་ལ་འབེབས་པའི་རྣམས་གཞག་
སོགས་ནི་དངོས་གནས་དགོས་མཁོ་དང་ཕན་ཐོགས་ཆེན་པོ་ཞིག་རེད། མ་ཟད་ཨང་ཉེས་གྱི་མཚུངས་
བརྒྱུར་གྱི་རྣམས་གཞག་ལས་ཚུ་ཚོད་དང་། ཚ་གྲངས། འཕྲུལ་འཁོར་མི་འདྲ་བ་གཉིས་ཤེད་སྲོད་གཏོང་
སྐབས་རིན་གོང་ཆེ་ཆུང་། ལོ་སྤྱི་ལ་དཔག་པའི་མི་གྲངས་མང་ཉུང་། ཐག་རིང་ཐུང་གི་ཚད། ལན་
གཞིན་གྱི་རིག་པ་དང་རྣམས་ལྷགས་རིམ་པའི་འཕེལ་རྒྱུད་དུ་འགྲོ་སྐབས་སོགས་གོ་བདེ་བའི་ཕྱིར་རམ་སྐབས་
བདེ་ཆེད་རི་མོར་ཕབས་པའི་རྣམས་གཞག་བཅས་ནི་སྤྱི་ཚོགས་ཚོགས་སྐར་སུ་ལའང་ཁ་ཡོད་ལག་བཞག་
གི་ཕན་ཐོགས་ཆེ་བའི་ཐབས་ལམ་ཞིག་ཡིན་པར་བརྟེན་ང་ཚོས་ངེས་པར་དུ་ཤེས་དགོས་རྒྱུ་གསུང་སྟེ་སྟེ།

བཞི་པ། ཚན་རིག་གིས་སྡེས་དངོས་སམ་གང་ཟག་དང་སྲོག་ཆགས། ཚུ་ཤིང་གི་རིགས་ཐམས་ཅད་
 ཤིན་ཏུ་སྤྲ་བའི་གསེལ་(cell) ཞེས་པ་དེ་ལས་གྲུབ་པ་ཡིན་པ་དང་། ཚུ་ཤིང་གི་གསེལ་ལ་པགས་པ་ཉིས་
 བརྟེན་གསེལ་དང་། སྲོག་ཆགས་ཀྱི་གསེལ་ལ་པགས་པ་ཁེར་བརྟེན་གསེལ་གྱིས་གྲུབ་པ་ཡིན་པར་བརྟེན་མཁའ་གསལ་
 པོ་དང་མཁའ་གསལ་པོ་མ་ཡིན་པའི་ཁྲུང་པར་བྱུང་བ་རེད་ཟེར། གསེལ་དེའི་ནང་སྡོད་ཆ་ལྡན་གྱི་རྩ་ལྡན་
 (nuclues) ཟེར་བ་གཅིག་དང་། རྩ་ལྡན་དེའི་ནང་ཉི་ཤེས་ཨེ་(DNA) ཡང་ན་ཁུ་རོ་མོ་རྩོམ་
 (chromosomes) ཞེས་པ་དེ་ཡོད་པར་བཤད། དེའི་དབྱིབས་ནི་སྐྱེས་འཛུགས་ཀྱི་དབྱིབས་ལྡན་གྱི་
 རྩ་ལྡན་འཛུགས་ལ་རྩེབས་མ་མང་པོ་ཡོད་པ་བཞིན་དུ་ཁུ་རོ་མོ་རྩོམ་ལ་ཡང་རྩེབས་མ་མང་པོ་ཡོད་པ་
 དང་། འོན་ཀྱང་གནས་སྡངས་དཀྱིས་རིལ་བརྒྱབ་ནས་གནས་ཡོད། དེ་འདྲའི་རྩེབས་མ་ཐམས་ཅད་
 རྩེབས་མེ་འདྲ་བ་(Adenine, Thymine, Guanine and Cytosine) ཟེར་བ་བཞིས་གྲུབ་ཡོད་
 པ་དང་། རྩེབས་མེ་འདྲ་བ་བཞི་པོ་དེས་སྡེབ་སྡོད་ཀྱི་སྡངས་མེ་འདྲ་བ་སྟེ། དཔེར་ན། གསེལ་གྱི་དབྱིབས་
 སུམ་ཚུའི་སྡེབ་སྡོད་ཀྱི་སྡངས་མེ་འདྲ་བའི་དབང་གིས་ཚོགས་འབུལ་སྤྲུག་མང་པོ་བཟོས་པ་བཞིན་དུ་རྩེབས་
 བཞི་སྡེབ་སྡངས་དབང་གིས་སྲོག་ཆགས་རྣམས་ཀྱི་གཟུགས་རིང་གུང་། ཁ་དོག་མེ་འདྲ་བ། ཚོ་རིང་
 གུང་། རྣམ་པ་མཛེས་ལུགས་སོགས་ཐམས་ཅད་དེའི་དབང་གིས་བྱུང་གི་ཡོད་པ་འགྲེལ་བཤེད་གནང་
 བཞིན་འདུག

དེར་མ་ཟད་མ་ཡི་མངལ་དུ་བྱ་བའི་ཚོ་དང་པོ་མ་ཡི་བྱ་སྡོད་སྐྱང་གི་གཡས་གཡོན་གཉིས་སུ་
 འགྲེལ་བའི་རྩ་ལམ་སྤྲ་བ་ཞིག་ཡོད་པ་དེ་ནས་ཤིན་ཏུ་སྤྲ་བའི་རྩེབས་འོས་གྱི་ཟེར་བ་ཞིག་གྱུང་བ་དེའི་ནང་
 དབྱིབས་ཨེ་གསེལ་(X) འདི་དང་འདྲ་བའི་ཁུ་རོ་མོ་རྩོམ་འཁྲུང་པ་དེའི་ནང་པ་ལས་བྱུང་བའི་ཤིན་ཏུ་
 སྤྲ་བའི་རྩེབས་(sperm) ཟེར་བ་གཅིག་རང་གཅིག་མ་ལས་བྱུང་བའི་རྩེབས་འོས་གྱི་ཟེར་བ་དེའི་ནང་འཇུག་
 རྩེབས་མེ་ཆགས་པར་བཤད། ས་ཡི་ཁུ་བའི་ནང་དེ་འདྲའི་རྩེབས་འབུལ་སྤྲུག་མང་པོ་ཡོད་ཀྱང་བྱ་བའི་
 སྐབས་དེ་འདྲའི་རྩེབས་གཅིག་ཁོ་ན་ཆགས་པར་བཤད། དེ་འདྲའི་ས་ཡི་རྩེབས་དེ་ནང་ཁུ་རོ་མོ་རྩོམ་འཁྲུང་
 པ་དང་། ཁུ་རོ་མོ་རྩོམ་འཁྲུང་དབྱིབས་འདི་ x རང་བཞིན་ཡིན་པ་དང་། 1/2 པའམ་མཐའ་མ་
 གཅིག་ལྟ་བུ་དབྱིབས་ལྡེ་ལྟ་བུ་ཡིན་ཚེ་བྱ་སྡོད་ཀྱི་ཡོད་པ་དང་། ཚང་མ་དབྱིབས་ཨེ་གསེལ་(x) འདི་
 ཡིན་ན་བྱ་སྡོད་ཀྱི་ཡིན་པར་བཤད། བྱ་དང་བྱ་སྡོད་མེ་སྡོད་ཨེ་མ་ལ་རག་མི་ལས་པར་པ་ཁོ་ན་ལ་རག་
 ལས་པ་ཡིན་ནོ། །ཤོད་དུ་བཤད་པའི་རྩེབས་རིགས་བཞི་པོ་སྡེབ་སྡོད་མེ་འདྲ་བའི་དབང་གིས་སྡོད་ནས་
 འགྱུར་མེ་འདྲ་བའི་བརྒྱུད་འབྲུང་གི་ཡོད་ན་དེ་འདྲའི་རྩེབས་ཀྱི་སྡེབ་སྡོད་དེ་ག་རེའི་དབང་གིས་འབྲུང་གི་
 ཡོད་དམ་ཞེས་པའི་དྲི་བ་འདི་ཚན་རིག་པས་ཤེས་པ་དང་། ལས་འབྲས་སྐྱོར་ལ་སློབ་ཁྲིམས་ཀྱི་མེད་
 པར་བརྟེན་ང་ཚོས་ཁོང་ཚོར་གཏོང་འོས་པའི་དྲི་བ་གལ་ཆེན་ཞིག་ཏུ་སེམས་སོ། །

སྐྱེས་པ།

ཟབ་ཚོས་ཚན་རིག་བྱུང་དུ་འབྲེལ་བ་ཡི།

།ཟབ་སྐྱོང་ཐོངས་གཉིས་སོང་བའི་འབྲས་ཉགས་སུ།།

ཟབ་མིན་ཚོམ་ཐུང་ངག་གི་ཐན་ཐུན་འདི།

།ཟབ་དོན་སྐྱོང་བའི་གྲོགས་ལ་སྐྱེས་སུ་སྤུལ།།

འདི་ལས་ཐོབ་པའི་ལེགས་བྱས་སྤྲན་བྱ་དེས།

།མི་རིང་ལྟོ་ཏའི་སྐྱོངས་སུ་ཚན་ཚོས་བྱུང་།།

ཡོངས་སུ་སྐྱེལ་ཏེ་གོ་ལའི་ཡང་ཚེ་རུ།

།བསྐྱོད་པའི་དགེ་མཚན་སྤྲོགས་སུ་བྱས་གུར་ཅིག།

ཅེས་དགའ་བྱང་རྒྱ་འབྲམ་པ་དགེ་འདུན་ཚོས་འཕེལ་གྱིས་སྐྱེ་ལོ་ ༡༠༠༡ ཟླ་ ༩ ཚེས་ ༡༥ ལ་

བྲིས་པ་རྒྱུ། །།

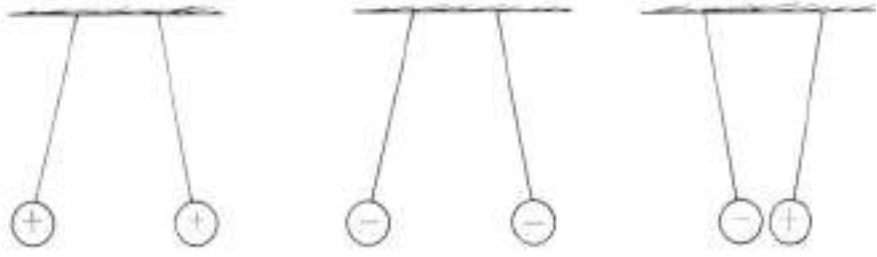
ཚན་ ༡༩ རང་ང་ཚོས་སློབ་སྦྱོར་དང་འཕེན་ལྷན་(magnetism) བར་གྱི་འབྲེལ་བའི་སྐྱོར་དང་།
ལེ་ཚན་ ༡༧ རང་འགྲུལ་བྱེད་འཕུལ་འཁོར་(motors) དང་། དེ་ལས་གཞན་པའི་སློབ་གྲིལ་མཁོ་
བྱེད་ཚམས་བཀོལ་སློབ་བྱ་རྒྱུར་ཇི་ལྟར་འཕེན་ལྷན་དང་སློབ་གཉེས་སྤངས་འཛིན་བྱེད་སློབ་སློབ་
སློབ་བྱ་རྒྱུ་ཡིན།)

སློབ་གྲིལ་སྐྱོར་གོ་ཏོགས་འབྲུང་ཆེད་གོམ་པ་རིམ་པ་བཞིན་བསྐྱོད་དགོས། གང་ལགས་ཤེ་གོ་ཏོགས་
གཅིག་ནི་གོ་ཏོགས་རྗེས་མའི་གཞི་རྩ་དང་དེ་ཡང་དེའི་རྗེས་མའི་གཞི་རྩ་དེ་ལྟར་དུ་ཡིན་པར་བརྟེན་འདིའི་
ནང་དོན་ཚམས་སློབ་སློབ་བྱ་རྒྱུའི་ཐོག་ཐུགས་སྤང་ཆེན་པོ་གནང་དགོས། གལ་ཏེ་ཁྱེད་རང་གིས་བྲེལ་
འཇུབ་གནང་བ་ཡིན་ན་སློབ་ཚན་འདི་ཁག་པོ་དང་སློབ་པོ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་གྱི་རེད། དེ་བས་འབད་བཙོན་
གཟབ་གཟབ་ཅིག་གནང་བ་ཡིན་ན་ཕན་ཐོགས་ཆེ་ཞིང་ལས་སློབ་པོ་འང་འབྱུང་གི་རེད།

གཅིག་མཁོ་གི་འགྲུལ་སྤོང་ (Electrical Forces)

ས་གཞིའི་འཕེན་འགྲུལ་ལྟ་བུའི་འཛིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་འགྲུལ་སྤོང་ཚད་ཀྱི་རང་སྐྱུར་ཉིས་བརྟེན་དང་།
སློབ་སློབ་རྗེས་སུ་འབྲེལ་བར་(inversely as the square of the distance) ཁྱད་པར་འགྱུར་བ་
དང་། འོན་ཀྱང་དེ་ནི་འཕེན་འགྲུལ་ལས་ལན་གངས་ཐེར་འབྲུམ་ཐེར་འབྲུམ་གྱིས་འགྲུལ་སྤོང་ཆེ་བ་ཡོད་
པ་ཞིག་ལ་བསམ་སློབ་གཏོང་བ་གནང་དང་། གལ་ཏེ་འགྲུལ་སྤོང་འབྲུལ་ཡོད་པ་དང་། གལ་ཏེ་དེ་ཉིད་
འཕེན་འགྲུལ་བཞིན་དུ་གང་སར་མདུན་འཕེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་ན། འཛིག་རྟེན་ཁམས་འདི་ཉི་ཚད་ཆ་ཆ་
དུ་འཕེན་པའི་བཅའ་གཟུགས་ཚང་མས་འདུས་པའི་པོ་ལོ་དམ་པོ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་ངེས་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་
འགྲུལ་སྤོང་འཕུལ་འགྲུལ་གི་སློབ་སློབ་གཟུགས་ཆ་ཤས་རེ་རེ་ནས་གཞན་དེར་འཕུལ་བར་བྱེད་མཁན་ཞིག་
ཡིན་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན། དེ་ནས་ག་རེ་བྱུང་ངམ། དེ་ལས་འཛིག་རྟེན་གྱི་ཁམས་འདི་ཉིད་རྗེས་སྤོང་
དུ་རྒྱ་བསྐྱེད་འགོ་མཁལ་གྱི་རྒྱུར་སློབ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་གྱི་རེད། ཡང་གལ་ཏེ་འཛིག་རྟེན་གྱི་ཁམས་འདི་
ནང་ཕྱི་རྩལ་དང་མོ་རྩལ་ལྟ་བུའི་རྩལ་རིགས་མི་འདྲ་བ་གཉིས་ཡོད་པ་དང་། ཕྱི་རྩལ་གྱིས་ཕྱི་རྩལ་ཚམས་
འཕུལ་བ་དང་མོ་རྩལ་ཚམས་མདུན་འཕེན་བྱེད་ཅིང་། དེ་བཞིན་མོ་རྩལ་གྱིས་མོ་རྩལ་ཚམས་འཕུལ་ཞིང་
ཕྱི་རྩལ་ཚམས་མདུན་འཕེན་བྱེད་པའི་དབང་དུ་བཏང་། སློབ་ཁུར་རིགས་གཅིག་པའམ་མཐུན་པ་ཚམས་
ཕན་ཚུན་འཕུལ་ཞིང་རིགས་མི་གཅིག་པའམ་མི་མཐུན་པ་ཚམས་ཕན་ཚུན་མདུན་འཕེན་བྱེད་པ་དེའི་རིམ་
༡ རང་བཞུན་པ་བཞིན་ཡིན། དེ་དང་ཕྱི་རྩལ་དང་མོ་རྩལ་རེ་རེ་ནས་གངས་གཅིག་པ་ཡོད་པ་དང་།
ཡང་དེ་དག་གིས་འགྲུལ་སྤོང་ཆེན་མི་བྱེད་པའི་བར་མ་འགའ་ཤས་ཡོད་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན་འཛིག་རྟེན་

གྱི་ཁམས་ཇི་འདྲ་ཞིག་དྲ་འགྱུར་གྱི་རེད་དམ། དེའི་ལན་ནི་སྣང་བ་བདེ་པོ་ཞིག་ཡིན། དེ་ནི་ང་ཚོ་ད་
 ལྟ་གནས་སའི་འཇིག་རྟེན་གྱི་ཁམས་འདི་འདྲ་ཞིག་དྲ་འགྱུར་གྱི་རེད། གང་ཡིན་ཟེར་ན་འཇིག་རྟེན་གྱི་
 ཁམས་འདི་ནང་རྒྱལ་དེ་འདྲ་བ་ཡོད་པ་དང་འགྲུགས་དེ་འདྲ་ཞིག་སྟེ་སློབ་འགྲུགས་ཡོད་པའི་སྤྱིར།



(དཔེ་རིས་ ༡ : སློབ་འགྲུར་རིགས་གཅིག་པས་ཕན་ཚུན་འཕྲུལ་ཞིང་རིགས་མི་གཅིག་པས་མདུན་
 འཐེན་བྱེད་པ་ཡིན།)

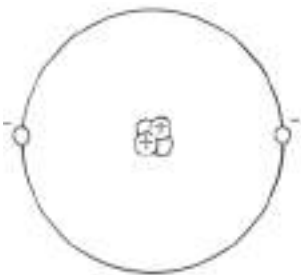
ཕོ་རྒྱལ་དང་མོ་རྒྱལ་གྱི་ཚོགས་ཚམས་ཕན་ཚུན་དུ་སློབ་གྲི་འཐེན་འགྲུགས་དྲ་ཅང་ཆེན་པོས་མཉམ་རུབ་བྱས་
 ཡོད། འགྲུགས་ཚང་ཆེན་པོ་དེ་རྣམས་ཀྱིས་དེ་འདྲའི་ཞིབ་ཚགས་པོ་དང་འདྲེས་འཁོད་སློམས་པའི་ཕོ་རྒྱལ་
 དང་མོ་རྒྱལ་གྱི་ཚོགས་པ་འདྲ་མིན་གྲུབ་ནས་ཕན་ཚུན་ཕལ་ཆེར་ཡང་དག་པར་ཆ་སློམས་ཡོད། ཚོགས་
 པ་འདི་རྣམས་ལོམ་གཟུགས་ཀྱི་རྒྱལ་ཕྲན་རྣམས་ཡིན། རྒྱལ་ཕྲན་གཉིས་སམ་དུ་མ་འདུས་ནས་འདུས་
 རྗེས་ཤིག་གྲུབ་དུས་འདུས་རྗེས་དེ་ལའང་ཆ་སློམས་བྱེད་མཁུག་གི་ཕོ་རྒྱལ་དང་མོ་རྒྱལ་མང་པོ་ཡོད། ཡང་
 འདུས་རྗེས་ཁྲག་ཁྲིག་ཆེན་པོ་ (trillion) མང་པོ་ཕན་ཚུན་འདུས་ཤིང་ལོམ་གཟུགས་ཀྱི་ཐིག་ལེ་ཞིག་
 གྲུབ་དུས་སློབ་འགྲུགས་དེ་རྣམས་སྤྱིར་ཡང་ཆ་སློམས་སུ་འགྱུར་གྱི་ཡོད། ལོམ་གཟུགས་དུག་མའི་དུམ་
 བྲ་གཉིས་ཀྱི་བར་དུ་སློབ་གྲི་འཐེན་འགྲུགས་དང་འཕྲུལ་འགྲུགས་གང་ཡང་མེད། དེ་གང་ལ་ཞེ་ན་དུམ་བྲ་
 སོ་སོར་ཕོ་མོའི་རྒྱལ་གྱི་ཁ་གངས་མཉམ་པ་ཡོད། དཔེར་ན་ས་གཞི་དང་རླ་བའི་བར་གྱི་སློབ་འགྲུགས་དེ་
 དག་ལུས་མེད་ཡིན། དངོས་པོ་དེ་གཉིས་ཀྱི་བར་དུ་གང་གིས་འཐེན་པ་ཁོ་ན་བྱེད་པའི་ཆེས་ཤིན་ཏུ་སློབས་
 སློབ་པའི་འཐེན་འགྲུགས་ནི་དབང་འགྲུགས་ཆེ་བའི་ལུས་པའི་རྒྱལ་དུ་ཡོད་པ་ཡིན།

གཉིས་: སློབ་འགྲུར། (Electric Charges)

ཕོ་རྒྱལ་དང་མོ་རྒྱལ་ཞེས་པའི་ཐ་སྟོན་ནི་སློབ་འགྲུར་ལ་གོ་བ་ཡིན། དེ་ནི་སློབ་གྲི་ཚོས་ (electrical
 phenomena) ཡོངས་རྒྱུགས་ཀྱི་གཞི་རྩའི་གངས་འཕོར་ (fundamental quantity) དེ་ཡིན།
 ཕོ་རྒྱལ་རྣམས་ཕོའི་སློབ་འགྲུར་དང་ལྗན་པ་དང་མོ་རྒྱལ་ལམ་སློབ་འགྲུར་རྒྱལ་རྣམས་ཕོའི་སློབ་འགྲུར་དང་ལྗན་པ་

ཡིན། དེ་ཡང་ཕྱི་རྒྱུ་དང་མི་རྒྱུ་གྱི་བར་དུ་ཡོད་པའི་འཕྲེན་ཤུགས་དེས་རྒྱུ་ཕྲན་རྒྱུ་མཉམ་མཉམ་དུ་
 འཛིན་གྱི་ཡོད། རྒྱུ་ཕྲན་ཉེ་འགྲམ་དུ་གནས་པ་ཕན་ཚུན་དབར་མཚམས་རེ་རྒྱུ་ཕྲན་གཅིག་གི་འཕྲེན་
 རྒྱུ་དང་ཕྲན་པའི་སློབ་རྒྱུ་རྒྱུ་མཉམ་མཉམ་དུ་ཕྲན་གཞན་ཞིག་གི་སློབ་རྒྱུ་དང་ཕྲན་པའི་ཕྱི་རྒྱུ་ལ་ཉེ་
 བ་ཡོད་པར་བརྟེན་སློབ་ཁྲུང་འདི་གཉིས་དབར་གྱི་འཕྲེན་ཤུགས་ལས་འཕྲེན་ཤུགས་ཆེ་བ་ཡོད་པ་དང་།
 རྒྱུ་ཕྲན་རྒྱུ་ཕྲན་ཕན་ཚུན་འདུས་ཤིང་འདུས་ཇུས་འགྲུབ་གྱི་ཡོད། དངོས་འབྲེལ་གྲུས་ན་འདུས་ཇུས་
 འགྲུབ་མཁའ་གྱི་རྒྱུ་ཕྲན་རྒྱུ་མཉམ་མཉམ་དུ་འཛིན་མཁའ་གྱི་ཇུས་ཀྱི་སློབ་ཤུགས་ (chemical bonding
 force) ཚང་མ་སྤྲུལ་ཚུང་དུ་རྒྱུ་ཕྲན་སྤྲུལ་ལས་དོན་བྱེད་པའི་སློབ་ཤུགས་རྒྱུ་ཕྲན་ལོན། དེ་འདྲའི་སྤྲུལ་
 སྤྲུལ་རྒྱུ་ཕྲན་སྤྲུལ་འཕྲེན་ཤུགས་དང་འཕྲེན་ཤུགས་ཆ་སློབ་མས་པ་ཞིག་མེད། ཇུས་འགྲུབ་རིག་པའི་
 (Chemistry) སློབ་སློབ་སློབ་གནང་རྒྱུའི་འཆར་གཞི་ཡོད་པ་སྤྲུལ་འདྲེ་ཞིག་ཡིན་རུང་ཐོག་མར་སློབ་
 གི་མདུན་འཕྲེན་དང་འཕྲེན་ཤུགས་སློབ་གང་ཅི་མ་ཤེས་དགོས་པ་དང་སློབ་གི་ཚོས་ཀྱི་སློབ་སློབ་སློབ་བྱ་
 རྒྱུར་རྒྱུ་ཕྲན་གྱི་སློབ་ཡང་གང་ཅི་མ་ཤེས་དགོས་རྒྱུ་གལ་ཆེན་པོ་ཡིན། གཤམ་དུ་རྒྱུ་ཕྲན་གྱི་སློབ་
 དང་འབྲེལ་བའི་བརྟེན་པའི་གནད་དོན་ཁ་གསལ་འདི་ན་ཡོད།:

- 1 རྒྱུ་ཕྲན་རེ་རེར་ལ་ཕྱི་རྒྱུ་ཁྲུང་ཕྲན་པའི་ཉེ་རྒྱུ་ཞིག་
 ཡོད་པ་དེ་ཉེ་མི་འཕྲེན་ཁྲུང་དང་ཕྲན་པའི་སློབ་རྒྱུ་ཕྲན་ཕྲན་
 ཀྱིས་བསློབ་ཡོད།
- 2 མི་རྒྱུ་ཡོངས་ལ་རང་གི་གདོས་ཚང་མཉམ་པ་དང་སློབ་ཁྲུང་
 མི་འཕྲེན་ཚང་མཉམ་གཅིག་པ་ཡོད། དེར་བརྟེན་མི་རྒྱུ་ཚང་མ་
 གཅིག་མཚུངས་ཡིན།
- 3 ཉེ་རྒྱུ་ཞི་ཕྱི་རྒྱུ་དང་བར་རྒྱུ་གྱིས་གྲུབ། (ཡང་རྒྱུར་
 (hydrogen) གི་སློབ་བཏང་རྒྱུ་ཕྲན་པ་གང་ལ་ཡང་བར་
 རྒྱུ་མེད་པ་ནི་དམིགས་བསལ་ཁོ་ན་ཡིན།) ཕྱི་རྒྱུ་ཚང་
 མ་གཅིག་པ་ཡིན་པ་དང་དེ་བཞིན་དུ་བར་རྒྱུ་ཚང་མཉམ་
 གཅིག་པ་ཡིན། ཕྱི་རྒྱུ་ཞིག་ལ་མི་རྒྱུ་ཞིག་གི་ལྗེབ་ 3000
 ཅི་མཉམ་གྱི་གདོས་ཚང་ཡོད། འོན་ཀྱང་དེའི་ཕྱི་རྒྱུ་ཁྲུང་དེ་
 ནི་མི་རྒྱུ་གྱི་སློབ་ཁྲུང་དང་ཆེ་རྒྱུར་གཅིག་པ་ཡིན། བར་
 རྒྱུ་གྱི་གདོས་ཚང་ཕྱི་རྒྱུ་ཞིག་ལས་ཚུང་ཟད་ཆེ་བ་ཡོད་པ་
 དང་དེ་ལ་སློབ་ཁྲུང་མེད་པ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ 3 : ཉེ་ལི་ཡམ་
 རྒྱུ་ཕྲན་གྱི་དཔེ་གཟུགས། རྒྱུ་
 ཕྲན་འདིའི་ཉེ་རྒྱུ་ཞི་ཕྱི་རྒྱུ་
 གཉིས་དང་བར་རྒྱུ་གཉིས་ཀྱིས་
 གྲུབ་ཡོད། སློབ་རྒྱུ་ཕྲན་སློབ་ཁྲུང་
 ཅན་གྱི་ཕྱི་རྒྱུ་གཉིས་པོས་འཕྲེན་
 རྒྱུ་ཕྲན་སློབ་ཁྲུང་ཅན་གྱི་མི་རྒྱུ་
 གཉིས་མདུན་འཕྲེན་བྱེད།)

༤ སྤྱི་བཏང་དུ་རྒྱལ་ཕྱན་ཚམས་ལ་ཇི་ཙམ་པོ་རྒྱལ་ཡོད་པ་དེའི་ཚོད་ཀྱིས་མོ་རྒྱལ་ཡང་ཡོད། དེར་བརྟེན་རྒྱལ་ཕྱན་ཚམས་ཀྱི་རང་འཛིན་སློབ་ཀྱིས་ (net charge) ལྡང་ཀོར་ཡིན།

པོ་རྒྱལ་ཚམས་ཀྱིས་སློབ་སློབ་ཀྱི་སློབ་ཀྱིས་ལྡང་པའི་མོ་རྒྱལ་ཚམས་ལྟེ་རྒྱལ་གྱི་ནང་དུ་མི་འབྲེན་པའི་རྒྱ་མཚན་གང་ཡིན་ནམ། རིན་ཏུ་ཕྱ་བའི་འཕུལ་རིག་ (Quantum mechanics) མ་ཡུང་བའི་སློབ་དུ་མི་སུར་ཡང་དྲི་བ་འདིར་ལན་འདོད་པ་ཚིམ་པ་ཞིག་རྙེད་མེད། དེ་དུས་མང་མོས་ཚེན་པོ་བྱས་པའི་ལན་ད་ལྟ་ནོར་འབྲུལ་ཅན་དུ་མཐོང་བ་དེ་ནི། ཇི་ལྟར་འབྲེན་བྱགས་ཀྱིས་གཟུལ་སྐྱར་ཚམས་ཉི་མའི་ནང་དུ་མི་འབྲེན་པའི་རྒྱ་མཚན་དེ་དང་འདྲ་མཚུངས་ཐོག་མོ་རྒྱལ་ཚམས་ཀྱང་སློབ་སློབ་ཀྱི་རྒྱུ་པས་ལྟེ་རྒྱལ་ནང་མི་འབྲེན་པ་ཡིན་པ་སྟེ། མོ་རྒྱལ་ཚམས་པོ་རྒྱལ་གྱི་འབྲེན་བྱགས་རྒྱུ་པས་གཟུལ་ལམ་གྱི་ནང་དུ་འཛིན་གྱི་ཡོད་ཅེས་པ་དེ་ཡིན། འབྲེལ་བ་ཤད་སྐྱེ་ཚོས་དྲགས་པ་འདིས་རྒྱལ་ཕྱན་གྱི་སློབ་གི་རང་བཞིན་གོ་ཤེས་བྱ་རྒྱུའི་འགོ་འཇུགས་དེ་བྱས་ཡོད། ཤལ་ཞེས་པའི་ཐ་སྙད་རན་པོ་ཞིག་ཡོད་ཀྱང་གཟུལ་ལམ་དང་བྲབ་ཡུལ་ (orbital) གྱི་ཐ་སྙད་ད་དུང་ཡང་ཤེད་སྤྱོད་བྱེད་བཞིན་ཡོད། ཐ་སྙད་འདིས་སློབ་རྒྱལ་ཚམས་དབྱིངས་གཟུགས་ཀྱི་གནས་ཤིག་ཏུ་བྲབ་ཚུལ་བསྟན་པ་ཡིན། དེར་སང་དྲི་བ་འདིའི་ལན་ནི་མོ་རྒྱལ་གྱི་རྒྱབས་ཀྱི་རང་བཞིན་ (wave nature) དང་འབྲེལ་བ་ཆགས་ཡོད། སློབ་རྒྱལ་ཞིག་གིས་རྒྱབས་ཀྱི་སྤྱོད་ཚུལ་བསྟན་གྱི་ཡོད་པ་དང་། དེར་རང་གི་རྒྱབས་ཚད་དང་འབྲེལ་བའི་སློབ་ཆ་གང་མཚམས་ཤིག་ཡོད་དགོས་པ་ཡིན།

ལྟེ་རྒྱལ་ནང་དུ་ཡོད་པའི་པོ་རྒྱལ་ཚམས་ཕན་ཚུན་འཕུལ་ཏེ་ཁ་མི་འབྲུལ་བའི་རྒྱ་མཚན་གང་ཡིན་ནམ། ལྟེ་རྒྱལ་དེ་མཉམ་དུ་འཛིན་མཁན་དེ་གང་ཡིན་ནམ། དེའི་ལན་ནི་ལྟེ་རྒྱལ་ནང་སློབ་གི་འཕུལ་བྱགས་ཡོད་ན་ཡང་དེ་ནང་པོ་རྒྱལ་ཚམས་མཉམ་དུ་འཛིན་བྱབ་པའི་སློབ་མེད་ཉིང་བྱགས་ (non-electrical nuclear forces) དེ་བས་ཆེ་བ་ཞིག་ཡོད།

གསུམ་མཆིག་སློབ་ཀྱིས་ཉར་ཚགས། (Conservation of Charge)

བཏང་སློབ་ཀྱི་རྒྱལ་ཕྱན་ཞིག་ནང་པོ་རྒྱལ་དང་མོ་རྒྱལ་གངས་མང་ཉུང་གཅིག་པ་ཡོད་པས་དེར་རང་འཛིན་སློབ་ཀྱིས་ (net charge) གང་ཡང་མེད། སློབ་ཀྱིས་པོ་ནི་སློབ་ཀྱིས་མོ་དང་སློབ་ཀྱིས་ཆ་སློབ་ཀྱིས་སུ་ལྡར་བ་ཡིན། ཤལ་ཏེ་རྒྱལ་ཕྱན་ཞིག་གི་ནང་ནས་མོ་རྒྱལ་ཞིག་བཏོན་པ་ཡིན་ན་རྒྱལ་ཕྱན་དེ་ཉིད་བཏང་སློབ་ཀྱིས་སུ་མི་གནས། རྒྱལ་ཕྱན་དེའི་ནང་མོའི་སློབ་ཀྱིས་ (མོ་རྒྱལ་) ལས་པོའི་སློབ་ཀྱིས་ (པོ་རྒྱལ་) གཅིག་

མང་དུ་སོང་བས་དེ་ནི་ཕོ་མོ་སློབ་ཁྲིམས་ཀྱི་དང་ལྡན་པར་གྱུར་བ་ཡིན། (མཚན) སློབ་ཁྲིམས་ཀྱི་དང་ལྡན་པའི་རྒྱུ་
ཞིག་ལ་གྲུས་རྒྱུ་ (ion) ཟེར། ཕོ་མོ་གྲུས་རྒྱུ་ལ་ཕོ་མོ་རང་འཛིན་སློབ་ཁྲིམས་ཡོད། མོ་མོ་གྲུས་རྒྱུ་
ལ་མོ་མོ་སློབ་ཁྲིམས་ཡོད། དེ་ནི་མོ་རྒྱུ་གཅིག་གམ་དེ་ལས་མང་བ་ཡོད་པའི་རྒྱུ་ཕྲན་ཞིག་ཡིན།

(དཔེ་རིས་ ༡ : མོ་རྒྱུ་ཚམས་སྲུ་ནས་སློབ་ཁྲིམས་
འཕྲིམ་བྱེད་པ་ཡིན། སློབ་ཁྲིམས་དེས་མོ་མོ་སློབ་ཁྲིམས་
ཕྲན་པར་འགྱུར་བ་ཡིན། སྲུ་དེ་སློབ་ཁྲིམས་ཕྲན་པར་གྱུར་
བ་ཡིན་ནམ། སློབ་ཁྲིམས་དང་བསྐྱུར་ན་ཅི་ཙམ་བྱེད་པར་
འགྱུར་བ་ཡིན་ནམ། ཕོ་མོ་སློབ་ཁྲིམས་ཡང་ན་མོ་མོ་སློབ་
ཁྲིམས་ཕྲན་པར་འགྱུར་བ་ཡིན།)



ལམ་གཟུགས་ཀྱི་དངོས་པོ་རྣམས་རྒྱུ་ཕྲན་ལས་གྲུབ་པ་ཡིན། དེ་ཡི་གོ་དོན་ནི་དེ་དག་ཕོ་རྒྱུ་དང་
མོ་རྒྱུ་ལས་གྲུབ་པ་ཡིན། (འདི་ནང་བར་རྒྱུ་ཡང་ཡོད།) སྲུ་བ་བྱང་དངོས་པོ་ཚང་མའི་ནང་ཕོ་
རྒྱུ་དང་མོ་རྒྱུ་གངས་མང་ཉུང་གཅིག་པ་ཡོད་པས་སློབ་ཁྲིམས་ལྷགས་བྱང་སློབ་ཁྲིམས་ཡིན། འོན་ཀྱང་གངས་
དེ་ཕྲན་བྱ་མི་སློབ་ཁྲིམས་པར་གྱུར་ན་དངོས་པོ་དེ་སློབ་ཁྲིམས་དང་ཕྲན་པར་འགྱུར་བ་ཡིན། དེ་འདྲའི་གངས་
མི་སློབ་ཁྲིམས་པར་གྱུར་བ་ནི་སློབ་ཁྲིམས་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་སློབ་ཁྲིམས་ལོ་དབང་གིས་བྱུང་བ་ཡིན། རྒྱུ་ཕྲན་
ཞིག་གི་ཆེས་ཚང་མའི་སློབ་ཁྲིམས་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་སློབ་ཁྲིམས་སློབ་ཁྲིམས་སྲུ་གནས་པ་དང་མཉམ་
དུ་དམ་པོར་གནས་ཡོད་ཀྱང་རྒྱུ་ཕྲན་དེའི་ཆེས་སྲུ་མའི་སློབ་ཁྲིམས་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ཕྲན་པར་གནས་ཡོད་ལ་
རང་གི་གོ་ས་ནས་ལས་སྲུ་པོར་བཏོན་བྱུང། རྒྱུ་ཕྲན་ཞིག་གས་སློབ་ཁྲིམས་ཞིག་ཁ་བཀལ་བར་ཇི་ཙམ་
ལས་དགོས་མེན་ནི་དངོས་རྒྱུ་འདྲ་མེན་ལ་བྱེད་པར་བྱུང་བ་ཡིན། དཔེ་མཚོན་དུ་ང་ཚོའི་སློབ་ཁྲིམས་
གི་སློབ་ཁྲིམས་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་
ང་ཚོས་འབྲིག་གཞིས་ཀྱི་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་
སློབ་ཁྲིམས་སྲུ་འཕྲིམ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། བྱས་ཙང་འབྲིག་གཞིས་ལ་སློབ་ཁྲིམས་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་
མོ་མོ་སློབ་ཁྲིམས་དང་ཕྲན་པར་འགྱུར་བ་ཡིན། དེ་མཚུངས་སྲུ་ལ་སློབ་ཁྲིམས་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་མོ་རྒྱུ་ལ་
ནི་ཕོ་མོ་སློབ་ཁྲིམས་དང་ཕྲན་པར་འགྱུར་བ་ཡིན། གལ་ཏེ་བྱེད་རང་ནས་ཤེས་ཞིག་གས་འབྲིག་གཞིས་
ཀྱི་སློབ་ཁྲིམས་ (plastic rod) ཞིག་གི་ཚོ་ (silk) དང་བདར་བ་ཡིན་ན་སློབ་ཁྲིམས་དེ་ཕོ་མོ་སློབ་ཁྲིམས་དང་

ལྡན་པར་འགྱུར་བར་རྙེད་པ་ཡིན། ལྷ་ཚི་དེ་གིས་དང་འགྲིག་གཤིས་ལས་མོ་རྩལ་དང་ཉེ་འབྲེལ་ཆེ་བ་
ཡོད་པས་མོ་རྩལ་རྣམས་ལྷ་ཚི་དེ་རྙེད་དུ་འཕྲོ་འགྱུར་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། སློབ་རྩལ་རྣམས་ལྷ་ཚི་དེ་གིས་གོ་ག་
སློབ་རྩལ་རྙེད་དུ་འཕྲོ་བ་ཡིན།

དེར་བརྟེན་ང་ཚོས་དངོས་པོ་ཞིག་ལ་ཕྱི་རྩལ་དང་མོ་རྩལ་གྱི་གྲངས་མང་ཉུང་གཅིག་པ་མེད་ན་དེར་
སློབ་གི་སློབ་ཁྲུང་གྲུང་བ་ང་ཚོས་ཤེས་ཐུབ། གལ་ཏེ་དངོས་པོ་དེར་ཕྱི་རྩལ་ལས་མོ་རྩལ་མང་བ་ཡོད་
པ་ཡིན་ན་དེར་མོ་རྩལ་སློབ་ཁྲུང་དང་ལྡན་པ་དང་། ཕྱི་རྩལ་ལས་མོ་རྩལ་ཉུང་བ་ཡོད་པ་ཡིན་ན་དེར་ཕྱི་
སློབ་ཁྲུང་དང་ལྡན་པ་ཡིན།

ང་ཚོས་དངོས་པོ་ཞིག་སློབ་ཁྲུང་དང་ལྡན་པར་བསྐྱར་བ་ཡིན་ན་དེས་མོ་རྩལ་གསར་སྐྱུན་བྱེད་པའམ་
རྩ་མེད་དུ་གཏོང་བ་སོགས་གང་ཡང་བྱེད་ཀྱི་མེད་པ་ཤིས་རྒྱ་གལ་ཆེན་པོ་ཡིན། མོ་རྩལ་རྣམས་དངོས་
པོ་གཅིག་ནས་གཞན་དུ་འཕྲོ་འགྱུར་བྱེད་པ་ཁོ་ན་ཡིན། དེས་སློབ་ཁྲུང་ཉར་ཆགས་བྱེད་པ་ཡིན། དོན་
ཤུན་ཆང་མ་སྟེ་གཞི་རྒྱ་ཆེན་པོའམ་རྩལ་སྤུང་གི་རིམ་པ་དང་ཉིང་རིམ་(nuclear level) སོགས་ཆེ་
ཚུང་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་རུང་དེ་དག་ཏུ་སློབ་ཁྲུང་ཉར་ཆགས་ཀྱི་དེས་སློབ་པེད་སློབ་ཡོད་པ་ཡིན། ད་
ལྟོ་བར་དུ་སློབ་ཁྲུང་གསར་བསྐྱུན་བྱེད་པའམ་ཡང་ན་རྩ་མེད་གཏོང་བ་སོགས་ཀྱི་གནས་ཚུལ་གཅིག་ཀྱང་
བྱུང་མེད། སློབ་ཁྲུང་ཉར་ཆགས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ནི་རྣམ་ཤུགས་དང་འགྲུལ་ཚད་ཉར་ཆགས་ཀྱི་རྣམ་
གཞག་དང་འདྲ་བར་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་གཞི་རྒྱ་དེ་ཡིན།

སློབ་ཁྲུང་ལྡན་པའི་དངོས་པོ་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་རུང་དེར་མོ་རྩལ་གྱི་གྲངས་ཆ་ཆང་ཞིག་ཉུང་བའམ་
ཡང་ན་མང་བར་གྱུར་ཡོད། སློབ་རྩལ་རྣམས་སློབ་རྩལ་གྱི་ཆ་གསལ་ཞིག་ཅེས་པར་བགོ་བཤའ་བྱ་རྒྱུ་གང་
ཡང་མེད། དེས་ན་དངོས་པོ་ཞིག་གི་སློབ་ཁྲུང་ནི་སློབ་རྩལ་ཞིག་གི་སློབ་ཁྲུང་གི་གྲངས་ཆ་ཆང་གི་ལྡབ་
གྲངས་ཤིག་ཡིན། དེར་དཔེར་ན་སློབ་རྩལ་གྱི་སློབ་ཁྲུང་བྱེད་དང་གཉིས་སམ་ཡང་ན་བྱེད་དང་ཆིག་
སྟོང་གཅིག་($1000 \frac{1}{3}$) དང་མཚུངས་པའི་སློབ་ཁྲུང་ལྡབ་ལྡབ་ལང་འགྲུང་མི་སྲིད། སློབ་ཁྲུང་
ནི་འབྲུག་ལྷ་བྱ་ཡིན་པ་དང་དེ་ཉིད་རང་གི་གཞི་རྒྱ་ཆེན་པོའི་ཆང་གཞི་ཡིན་པའི་ཁོར་ཏུ་(quanta) ཞེས་པ་ལས་
གྲུབ་ཡོད། ང་ཚོས་སློབ་ཁྲུང་ཞིག་ཁོར་ཏུ་བྱས་པ་རེད་ཅེས་བཤའ་བ་ཡིན། དེའི་ནང་སློབ་ཁྲུང་ཤིན་
ཤུའི་ཆང་ཚུང་གོས་(smallest quantum of charge) ནི་མོ་རྩལ་(ཡང་ན་ཕྱི་རྩལ་) གྱི་ཡིན།
དེ་ལས་ཚུང་བའི་སློབ་ཁྲུང་གྱི་ཤིན་ཤུའི་གཞི་རྒྱ་ཆ་བ་ནས་བརྙེན་བྱུང་མེད། (མཚན་) ད་བར་གྱི་སློབ་ཁྲུང་
གྱི་དངོས་པོ་ཐམས་ཅད་ལ་རང་གི་སློབ་ཁྲུང་སློབ་རྩལ་རྒྱང་པ་གཅིག་གི་སློབ་ཁྲུང་གི་གྲངས་ཆ་ཆང་གི་
ལྡབ་གྲངས་ཤིག་ཡོད་པ་ཡིན།

བཞི་ ཁོ་ལུ་ལམ་གྱི་གྲུབ་དོན། (Coulomb's Law)

མོག་ཤུགས་ནི་འཐེན་ཤུགས་བཞིན་མོག་ཁྲར་ཅན་གྱི་དངོས་པོའི་དབར་གྱི་རྒྱ་ཆ་ཐག་གི་རང་རྒྱུར་ཉིས་
ཅེས་དང་གོ་ཚོག་སྟེ་ཉུང་དུ་འགྲོ་གི་ཡོད། དེ་འདྲའི་འབྲེལ་བ་དེ་ནི་དུས་རབས་ ༡༥ རང་རྩལ་ས་
ཁོ་ལུ་ལམ་ལ་ཐོག་མར་བརྟེན་པ་དང་དེར་ཁོ་ལུ་ལམ་གྱི་གྲུབ་དོན་ཟེར་བ་ཡིན། འབྲེལ་བ་དེས་དངོས་
པོ་གཉིས་རང་ཉིད་ཀྱི་རྒྱ་ཆ་ཐག་ལས་རྒྱ་ཆ་དེ་ལ་ལ་ཆ་བཞག་ན་དངོས་པོ་དེ་གཉིས་བར་གྱི་ཤུགས་
ཀྱི་ཁྲད་པར་ནི་དེ་དག་གི་མོག་ཁྲར་གྱི་རྒྱུར་ཐོབ་དང་ཐད་ཀར་རྗེས་སུ་འགྲོ་བ་དང་། དེ་གཉིས་བར་གྱི་
རྒྱ་ཆ་ཐག་གི་རང་རྒྱུར་ཉིས་ཅེས་དང་གོ་ཚོག་སྟེ་ཁྲད་པར་འགྲོ་བའི་འབྲེལ་བ་རྫོང་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཤུགས་
དེ་མོག་ཁྲར་ཅན་གྱི་དངོས་པོ་གཉིས་བར་དྲང་ཐིག་ཅིག་གི་སྟེང་ནས་བརྒྱུད་པ་ཡིན། ཁོ་ལུ་ལམ་གྱི་གྲུབ་
དོན་ནི་འདི་ལྟར་བརྗོད་པ་སྟེ།

$$F = k \frac{q_1q_2}{d^2}$$

གང་དུ་ d ནི་མོག་ཁྲར་ཅན་གྱི་རྩལ་བར་གྱི་རྒྱ་ཆ་ཐག་དེ་ཡིན།

q1 ཡིས་རྩལ་གཅིག་གི་མོག་ཁྲར་གཅིག་གི་མང་ཉུང་གངས་ཚད་མཚོན།

q2 ཡིས་རྩལ་གཞན་དེའི་མོག་ཁྲར་མང་ཉུང་གངས་ཚད་མཚོན་པ་དང་།

k ནི་རྗེས་འགྲོའི་རྟག་གངས་(proportionality constant) དེ་ཡིན་པ་རེད།

མོག་ཁྲར་གྱི་ཚད་གཞི་ལ་ཁོ་ལུ་ལམ་ཟེར་བ་དང་། དེའི་བརྒྱུས་རྟགས་ནི་སྤེ་ C ཡིན། ཁོ་ལུ་ལམ་
གཅིག་(1 C) གི་མོག་ཁྲར་ནི་མོག་རྩལ་ལམ་མོ་རྩལ་ཐེར་འབྲུམ་ཐེར་འབྲུམ་ ༢.94 ཡི་མོག་ཁྲར་
དང་འབྲེལ་བ་ཡོད་པ་རྟེན་ཡོད། མོག་ཁྲར་གྱི་མང་ཉུང་གངས་ཚད་འདི་ཏ་ཅང་མང་པོ་ལྟ་བུར་སྤང་
ཡང་དེ་ནི་སྤར་ཆ་གཅིག་ལས་མང་ཚུལ་ནང་ཤེལ་དོག་སྤྲེད་ ༡00 (100 watt) ཅན་ཞིག་ནས་
བརྒྱུད་པའི་མོག་ཁྲར་གྱི་གངས་མང་ཉུང་གཅིག་པུ་དེ་མཚོན་པ་ཡིན།

ཁོ་ལུ་ལམ་གྲུབ་དོན་ནང་གི་རྗེས་འགྲོའི་རྟག་གངས་(k) ནི་ཉིུའོ་ལོ་ཀྱི་ས་གཞིའི་འཐེན་ཤུགས་
གྲུབ་དོན་ནང་གི་འཛི་ཆེ་བ་ (G) དང་འདྲ་མཚུངས་ཡོད། མོག་གི་རྗེས་འགྲོའི་རྟག་གངས་(elec-
trical proportionality constant) k) དེ་ནི་འཛི་ཆེ་བ་G(6.67x10⁻¹¹) ལྟར་གྱི་ཡང་གངས་
ཆེས་རྒྱུང་དུ་ལས་མོག་སྟེ་མང་གངས་ཆེས་ཤིན་ཏུ་མཐོ་པོ་ཞིག་ཡིན། རྟག་གངས་འདི་ཉིད་ཉེ་མཚུངས་
སུ་འབྲི་ན་འདི་ལྟ་སྟེ།

$$k = 9,000,000,000 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$$

ཡང་འདི་ཉིད་ཚན་རིག་གི་མཚོན་རྟགས་ནང་འབྲིན་འདི་ལྟ་སྟེ། $k = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ ཡིན།
 ཚད་གཞི་ $\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ དེ་དང་ཚོའི་དོན་གཉེར་བྱེད་ས་གཙོ་བོ་དེ་མིན། དེས་མཚུངས་ཚིས་ཀྱི་གཡམས་
 ཕྱོགས་དེ་ཤུགས་ཀྱི་ཚད་གཞི་ (Newton, N) ལ་བསྟུར་བ་ཙམ་ཡིན། འདིར་གལ་ཆེ་བ་ནི་ (k)
 ཡི་ཚད་ཆེན་པོ་དེ་ཡིན། དཔེ་མཚོན་དུ་གལ་ཏེ་ཁོ་འདྲེ་ལམ་གཅིག་ཡོད་པའི་སློབ་ཁྲུང་གཅིག་མཚུངས་
 ཀྱི་རྒྱལ་གཉིས་པམ་ཚུན་མི་ཏར་གཅིག་གི་མཚམས་ཀྱི་རིང་ཚད་ལ་ཡོད་པ་ཡིན་ན་དེ་གཉིས་བར་གྱི་འཕྲུལ་
 ཤུགས་ནི་ཞི་འདྲེ་འོན་མེད་འབྲུམ་ འ ཙམ་ཡོད་པ་ཡིན། (མཚན) དེ་ནི་དམག་གུ་ཞིག་གི་ལྗོད་ཚད་
 ལས་ལྡབ་བརྩུ་ཡིས་ཆེ་བ་ཡིན། འོན་ཀྱང་སྤྱིར་བཏང་དང་ཚོའི་ཁོར་ལུག་ནང་དེ་འདྲའི་འཛིན་ཆེ་བའི་
 རང་འཛིན་སློབ་ཁྲུང་མེད་པ་ཡིན།

དེ་འདྲའི་མོར་ཙམ་ཞི་འདྲེ་འོན་གྱི་གདོས་ཚད་ཆེ་བའི་དངོས་པོའི་འཕྲུལ་ཤུགས་དང་སློབ་གྲི་སློབ་ཁྲུང་
 ལྡན་པའི་དངོས་པོའི་ཁོར་ལུ་ལམ་གྱི་གྲུབ་དོན་གཉིས་འདྲ་བོ་ཡོད། (མཚན) པོ་རྒྱལ་དང་མོ་རྒྱལ་ལ་སོགས་
 པའི་རྒྱལ་རིགས་པམ་ཚུན་དབར་གྱི་འཕྲུལ་ཤུགས་ད་ཅང་རྒྱུང་རྒྱུང་ཡོད་ཀྱང་རྒྱལ་འདི་ཚོའི་ནང་གི་པམ་
 ཚུན་སློབ་ཤུགས་ནི་དེ་ཚིས་ཀྱིས་ཤུགས་ཆེ་བ་ཡོད། དེ་ནི་ཤུགས་དེ་གཉིས་བར་གྱི་ཁྲུང་པར་རྒྱུང་
 ཞིག་ཡིན་ལ་ཁྲུང་པར་ཆེ་བ་ཞིག་ནི་སློབ་ཤུགས་ལ་འཕྲུལ་ཤུགས་དང་འཕྲུལ་ཤུགས་གཉིས་ཀ་ཡོད་ཀྱང་
 ས་གཞིའི་འཕྲུལ་ཤུགས་ལ་འཕྲུལ་ཤུགས་ཁོ་ན་མ་གཏོགས་འཕྲུལ་ཤུགས་མེད།

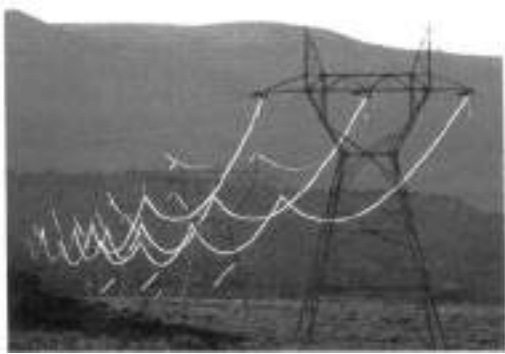
ལྷོ་སློབ་འཕྲུང་དངོས་པོ་དང་སློབ་འཕྲུང་འགོག་པའི་དངོས་པོ།

(Conductors and Insulators)

ཁྲུང་རིགས་ནང་སློབ་ཚུན་འཕྲུལ་ཤུགས་ལས་སླ་བོ་ཞིག་ཡིན། གང་ཡིན་ཞེ་ན། ཁྲུང་རིགས་ནང་གི་རྒྱལ་
 ཕྲན་རྣམས་ཀྱི་ཕྱི་སློབ་ཚུན་ལས་ (outer shells) ནང་གི་སློབ་རྒྱལ་གཅིག་གམ་དེ་ལས་མང་བ་ཞིག་
 རྒྱལ་ཕྲན་བྱེ་བྲག་པའི་ལྷོ་རྒྱལ་དུ་དམ་པོར་འཛིན་མེད་པ་དང་དེ་རྣམས་དངོས་ཚུས་ནང་རང་དབང་ཐོག་
 འཕྲུལ་ཤུགས་ལྡུལ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པས་ཡིན། དེ་འདྲའི་དངོས་ཚུས་རིགས་ལ་སློབ་འཕྲུང་ལྡུལ་བ་ཟེར། ཁྲུང་
 རིགས་རྣམས་སློབ་འཕྲུང་ལྡུལ་བ་ནི་དེ་རྣམས་ཤོད་ལེན་དངོས་པོ་ཡག་པོ་ཞིག་ཡིན་པའི་རྒྱ་མཚན་གྱིས་
 ཡིན། དེ་རྣམས་ཀྱི་རྒྱལ་ཕྲན་གྱི་ཕྱི་སློབ་ཚུན་ལས་ཡོད་པའི་སློབ་རྒྱལ་རྣམས་སློབ་པོར་གནས་ཡོད།

ཤེལ་དང་འགྲིག་སོགས་དངོས་པོ་ཁ་ཤས་ལ་ཆ་བཞག་ན་སློབ་རྒྱལ་རྣམས་དམ་པོར་བཟུངས་ནས་
 གནས་ཡོད་པས་རྒྱལ་ཕྲན་བྱེ་བྲག་པ་གཅིག་ཁོ་ནར་བདག་གི་ཡོད། དེ་རྣམས་དངོས་ཚུས་དེའི་ནང་གི་

རྒྱལ་སྐོར་གཞན་མཉམ་ནང་རང་དབང་ཐོག་འབྲམས་མཉམ་བུའི་ཐུབ་ཀྱི་མེད། དེའི་འབྲས་བུར་དེ་ཚོ་གཤེར་གཟུགས་ལྟར་རྒྱུགས་རྒྱ་སྐོར་བཞིག་མེད། དེ་ཚོ་སྐོར་རྒྱུན་གྱི་སྐོར་འབྲུད་ཞན་པའི་དངོས་རྒྱས་ཡིན་པའི་རྒྱ་མཚན་ནི་དེ་ཚོ་སྐོར་བཏང་གིས་སྐོར་རྒྱུན་གྱི་དྲོད་ལེན་ཞན་པའི་ཞིག་ཡོད་པའི་རྒྱ་མཚན་གྱིས་ཡིན། འདི་རིགས་ལ་སྐོར་འབྲུད་འགོག་པ་བཟང་པོ་ཞེས་བྱེད།



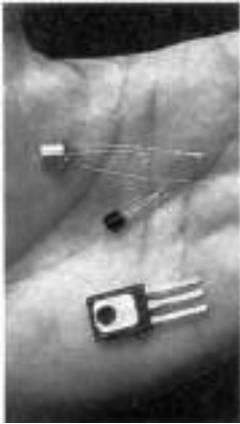
(དཔེ་རིས་ ༤ བྱོན་འབྲུད་འགོག་པའི་དངོས་རྒྱས་བརྒྱུར་མི་ཏར་ཁ་གསལ་ཡོད་པ་བརྒྱུད་ནས་སྐོར་རྒྱུན་གཏང་རྒྱུ་ལས་སྐོར་སྐྱད་ཅིག་གི་བརྒྱུད་རྒྱུང་ཚད་ཀི་ལོ་མི་ཏར་བརྒྱ་སྐོར་མང་པོའི་སར་སྐོར་རྒྱུན་གཏང་རྒྱུ་ལས་སྐོར་བའོ་ཡོད་)

དངོས་རྒྱས་ཚང་མ་རང་རང་ལོ་སོའི་སྐོར་གི་སྐོར་ཁྲུང་བསྐྱེད་པའི་རྒྱུས་པ་ལྟར་བངས་རིམ་སྐོར་གྱི་ཐུབ་པ་ཡིན། བངས་རིམ་གྱི་སྐྱོད་དུ་ཡོད་པ་རྣམས་ནི་སྐོར་འབྲུད་དང་གཤེར་དུ་ཡོད་པ་རྣམས་སྐོར་འབྲུད་འགོག་པ་རྣམས་ཡིན། ཐོ་ཡི་སྐོར་རྣམས་ཐུན་ཚུན་ནས་ཆེས་རྒྱུང་འདྲ་བའི་དུ་གནས་ཡོད། དཔེར་ན་ཁྲུ་རིགས་ཤིག་གི་སྐོར་འབྲུད་བཟང་ཞན་ནི་ཤེལ་ལྟ་བུའི་སྐོར་འབྲུད་འགོག་པའི་དངོས་པོ་ཞིག་ལས་ཁྲུག་གི་ཆེན་པོ་མང་པོས་ཆེ་བའོ་ཡོད། མཁོ་བྱུང་སྐོར་སྐྱད་དུ་སྐོར་མ་ཞིག་ནང་སྐོར་རྒྱལ་རྣམས་སྐོར་འབྲུད་འགོག་པའི་འགྲིག་བརྒྱུར་མི་ཏར་ཞིག་གི་ཆ་གསལ་རྒྱུ་དུ་བརྒྱུད་ནས་ཐང་ཀར་སྐོར་སྐྱད་ཅིག་ནས་གཞན་དུ་རྒྱགས་པ་དེ་ལྟར་མི་བྱེད་པར། མི་ཏར་མང་པོ་ཡོད་པའི་སྐོར་སྐྱད་བརྒྱུད་ནས་རྒྱགས་པ་ཡིན། (?)

སྐྱོད་འབྲུད་དངོས་པོེ (Semiconductors)

དངོས་རྒྱས་ཤིག་སྐོར་འབྲུད་དང་སྐོར་འབྲུད་འགོག་པ་ཡིན་མིན་གྱི་དབྱེ་འབྲེད་ནི་དེའི་རྒྱལ་སྐོར་གྱི་སྐོར་རྒྱལ་རྣམས་ཇི་ཅོ་མ་དམ་པོར་འཇི་ན་མིན་ལ་སྐོར་ནས་བཤད་ཐུབ། ཇར་མེ་ནི་ཡམ་ (Germanium) དང་། སི་ལི་ཀོན་ (Silicon) ལ་སོགས་པའི་དངོས་རྒྱས་རིགས་སྐོར་འབྲུད་དང་

སློབ་འཁུར་འགོག་པ་གང་དུ་ཡང་རྒྱུད་ཀྱི་མེད། དེ་རྣམས་སློབ་འགོག་
 ཚད་ཀྱི་བངས་རིམ་བར་མའི་ནང་ཡོད། དངོས་རྒྱུ་དེ་རྣམས་རང་
 ཉིད་ཀྱི་ཤེལ་དོའི་གཟུགས་དུང་མའི་ (pure crystalline
 form) རང་སློབ་འཁུར་འགོག་པ་འབྲིང་ཙམ་ཡིན། འོན་ཀྱང་རྩལ་
 སྤུངས་ལ་བརྟེན་ནང་ནས་ཐ་ན་རྩལ་སྤུངས་གཅིག་ཙམ་གོ་ས་བརྟེན་ཏེ་
 ཤེལ་དོའི་སློབ་རྣམས་སློབ་རྩལ་ཞིག་དབྱིབས་བཟུང་ནས་རྒྱུད་ཅིག་གྱུར་
 ར་སློབ་འཁུར་ཀྱི་རྣམས་པ་ད་ཅང་འཕེལ་གྱི་ཡོད། དངོས་རྒྱུ་དེ་རྣམས་
 མཚམས་རེ་སློབ་འཁུར་ཀྱི་རང་བཞིན་ཅན་དང་མཚམས་རེ་སློབ་འཁུར་
 འགོག་པའི་རང་བཞིན་ཅན་དུ་བརྒྱུར་གྲུབ་ཀྱི་ཡོད་པ་ཡིན་པ་དང་།
 དངོས་རྒྱུ་དེ་རྣམས་ལ་ཕྱེད་འཁུར་ཀྱི་དངོས་པོ་ཟེར། ཕྱེད་འཁུར་
 དངོས་རྒྱུ་ཀྱི་རིམ་པ་སྐབ་མོ་མང་པོ་བཙོར་ནས་ཆེས་ཕྱི་སློབ་འཁུར་ཡོ་ཆས་ (transistors) རྒྱབ་
 ཀྱི་ཡོད། ཡོ་ཆས་དེ་རྣམས་སློབ་གི་རྒྱ་ལམ་ནང་སློབ་ཚུན་ཚུགས་ཚད་རྣངས་འཛིན་བྱ་རྒྱ་དང་། རྒྱང་
 འཕྲིན་གྱི་བརྟེན་ཉམས་འཛིན་བྱ་རྒྱ་དང་ཆེ་རྒྱ་གཏང་རྒྱ། དེ་བཞིན་རྒྱང་སྤང་ཡོ་ཆས་ (transmitter)
 རང་འགྲུལ་འཁུར་བཟོ་རྒྱུར་ཤེད་སྤྱོད་ཕྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་དང་། ཡང་དེ་རྣམས་ཀྱིས་གངས་ཀྱི་མཐུད་སློབ་
 (digital switches) རྒྱར་ཡང་ཤེད་སྤྱོད་འཁུར་གི་ཡོད། སྐ་གཟུགས་རྒྱང་རྒྱང་དེ་ཆོ་ནི་སློབ་གི་
 རྒྱབ་ཆ་ཐོག་མ་གང་ནང་དངོས་རྒྱུ་སློབ་གི་རང་བཞིན་མི་འདྲ་བ་མང་པོ་ཡོད་པ་རྣམས་སློབ་སྤྱོད་ཀྱིས་
 མཐུད་པ་མ་ཡིན་པར་དེ་ལས་ཕྱི་གཟུགས་ཐོག་སློབ་ཅིག་ནང་མཐུད་པ་ཞིག་ཡིན། དེ་རྣམས་ལ་རྣམས་
 རྣོབས་ཤིན་ཏུ་ཉུང་ཉུང་ལས་མི་དགོས་པ་དང་ཤེད་སྤྱོད་དཀྱུས་མའི་ནང་འདང་འཕྲུལ་ཆད་མེད་པ་
 ལ་གྱུར་བ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༥ བྱེད་འཁུར་ཡོ་ཆས་)

ཕྱེད་འཁུར་དངོས་པོ་ཞིག་གིས་རང་ཐོག་ཁ་དོག་རྒྱལ་མཐུན་གྱི་འོད་ཅིག་འཕྲོག་པ་ཡིན་ན་དེས་ཀྱང་
 སློབ་འཁུར་གྲུབ་པ་ཡིན། སི་ལི་ནི་ཡམ་རྣམས་མེད་ཀྱི་སྤྱིར་མ་ནི་སྤྱིར་བཏང་དུ་སློབ་འཁུར་འགོག་པ་རྒྱར་
 པོ་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན་པ་དང་དེ་སྤྱིར་སློབ་ཀྱིས་གང་འདྲ་ཞིག་བརྒྱུད་པ་ཡིན་ནའང་དེ་ལྟར་ནས་ནང་དུས་
 ཡུན་རིང་པོར་གནས་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད། འོན་ཀྱང་གལ་ཏེ་སྤྱིར་མ་དེ་འོད་ནང་བརྟན་པ་ཡིན་ན་སློབ་ཀྱིས་
 དེ་དག་ཤལ་ཆེར་ལམ་སེང་ལྟ་བུར་དོ་ལ་འགྲོ་ཡི་ཡོད། ཡང་གལ་ཏེ་སི་ལི་ནི་ཡམ་གྱི་སྤྱིར་མ་སློབ་ཀྱིས་
 ཡོད་པ་དེ་ཉིད་འོད་ཀྱི་དཔེ་འགྲོས་དཔེར་ན་གོག་བྱ་འདི་ལྟ་བུ་འགྲུབ་མཁན་གྱི་འོད་དཀར་ནག་གི་དཔེ་
 འགྲོས་ཤིག་འོད་ལ་བརྟན་ན་སློབ་ཀྱིས་ཀྱི་འོད་ལ་བརྟན་པའི་གནས་གཅིག་བྱ་ནས་དོ་ལ་འགྲོ་ཡི་ཡོད། གལ་
 ཏེ་སྤྱིར་མ་དེའི་དོས་ལ་འགྲིག་གཤེས་ཀྱི་སྤྱི་མ་ནག་པོ་ཞིག་བྱུགས་པ་ཡིན་ན་སྤྱི་མ་དེ་ཉིད་སྤྱིར་མའི་འོད་

ལ་མ་བརྟན་པའི་སློབ་ཁྲུང་ལྟ་བུར་ལྷན་པའི་གནས་ཁོ་ནར་སྦྱར་བ་ཡིན། ད་གལ་ཏེ་སྤེར་མ་དེའི་སྤྱི་ལོ་སློབ་ཁྲུང་དང་ལྷན་པའི་ཤོག་འཕྲིའི་དུམ་འཕྲུལ་ལོག་བཞག་པ་ཡིན་ན་འགྲིག་གཤམ་གྱི་ཕྱེ་མ་ནག་པོ་ནམས་ཤོག་འཕྲིའི་སྤྱི་ལོ་སྤེར་ཏེ་འོག་འདྲིའི་སྤྱི་ལོ་དཔེ་འགྲོམ་ལྟ་བུར་སྦྱབ་གྱི་ཡོད། གལ་ཏེ་ཤོག་འཕྲིའི་ནམས་འགྲིག་ཤམ་ནམས་བཞུར་ཆེད་ཚ་པོ་བཟོས་ནས་ཤོག་འཕྲིའི་སྤྱི་ལོ་བཞུར་བསྐྱོད་པ་དང་ཚོས་ནམ་རྒྱན་དུ་དཔར་སློབ་ཞེས་བཞེད་པ་དེ་ཡིན།

མཚོག་གྲུར་སློབ་འཁྲུང་(Superconductors)

ཁྲ་རིགས་ཁ་གས་དྲོད་ཚད་ལྡོས་མེད་ཀྱི་སྐད་ཀོར་གྱི་ཉེ་འགམ་དུ་སློབས་དུས་(སློབ་ཁྲུང་མཁན་ནམས་སུ་འགོག་བས་བྱེད་ཀྱི་མེད་པས་)སློབ་འཁྲུང་ཚད་མེད་སྦྱབ་གྱི་ཡོད། ཁྲ་རིགས་དེ་ཚོ་མཚོག་གྲུར་སློབ་འཁྲུང་ཡིན། ཟུ་ལོ་ 1892 ལོར་ཁྲ་རིགས་མ་ཡིན་པའི་འདུས་བསམས་(compound) རང་དྲོད་ཚད་མཐོ་པོའི་(100 K ཡན་) སྐབས་ཀྱི་མཚོག་གྲུར་སློབ་འཁྲུང་གྱི་རང་བཞིན་གསར་དུ་བརྟེན་ཡོད། མཚོག་གྲུར་སློབ་འཁྲུང་ཅིག་གི་ནང་དུ་ལན་གཅིག་སློབ་ལྷན་འདྲུགས་སྦྱོར་བྱས་པ་ཡིན་ན་སློབ་ལྷན་ལྷན་མམས་པེས་མེད་དུ་རྒྱགས་གྱི་ཡོད། སློབ་ལྷན་དེར་འགོག་མཁན་མེད་ཅང་དྲོད་དང་རྒྱས་ལྷགས་མ་ཆགས་མེད་པའི་ཐོག་ནས་མཚོག་གྲུར་སློབ་འཁྲུང་བྱེད་མཁན་དེ་བརྒྱད་རྒྱགས་གྱི་ཡོད། དེའི་འདྲི་འབྲི་སྐབས་དྲོད་ཚད་མཐོ་དམན་གཉིས་ཀའི་ཐོག་དུ་མཚོག་གྲུར་སློབ་འཁྲུང་བྱེད་པའི་རང་བཞིན་ལ་ཞིབ་འདུག་ལྷགས་ཆེར་བྱེད་བཞིན་པ་རེད། མེ་འཁོར་གྱི་ཚབ་དུ་སྦྱར་ཚད་མཐོ་པོའི་འགྲུལ་འཁོར་ཁབ་ལེན་གྱིས་བཏོགས་པ་ནམས་དང་། ལྷོ་བས་མ་ཉམས་པའི་བརྒྱད་ནས་ཐག་རིང་དཔར་སློབ་གཏོང་བར་བེད་སྤོད་བྱ་རྒྱུ་ལྡིང་ལོད་སྤོད་ཆེ་ཁག་ནམས་ཡིན།

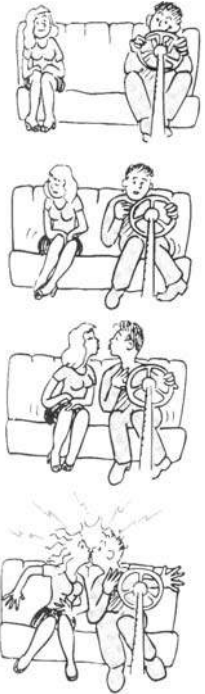
དུག་པེ་སློབ་ཁྲུང་བསྐྱེད་པ། (Charging)

སློབ་ལྷན་ལྷན་མམས་ས་ཆ་གཅིག་ནས་གཞན་དུ་གནས་སྤོང་བྱེད་པ་བརྒྱད་ནས་ང་ཚོས་སློབ་ཁྲུང་བསྐྱེད་པ་ཡིན། དེ་ནི་རེག་ཐུག་ལ་བརྟེན་ནས་བྱུང་བའི་དེད་ཀྱི་ཡང་ཇི་ལྟར་དངོས་ཤེས་ནམས་ཕན་ཚུན་བརྟེན་བའམ་ཡང་ན་ཐུག་ཅམ་བྱས་པ་ལས་བྱུང་བ་ལྟར་ཡིན། ཡང་ན་དངོས་པོ་ཞིག་གི་སྤྱི་ལོ་སྤྱོད་པའི་སློབ་ཁྲུང་དེ་ཉིད་དངོས་པོ་གཞན་ཞིག་སྤྱི་ལོ་སྤྱོད་པར་དེའི་ཉེ་འགམ་སུ་སློབ་ཁྲུང་ཡོད་པའི་དངོས་པོ་ཞིག་འདྲིའི་པ་ཅམ་ལས་འབྲུང་བྱུང་། འདི་ལྟའི་ཐོག་ནས་སློབ་ཁྲུང་བསྐྱེད་སྤངས་ལ་ཨིན་ཇག་ཤོན་ཏེ་ཁྲུང་འགྲེད་དུ་འགྲོ་བ་(induction) ཟེར།

འགོག་ཤུགས་དང་རེག་ཐུག་བརྒྱན་ནས་ཚྲོག་ཁྲུང་བརྒྱན་པ།

(Charging by Friction and Contact)

ང་ཚོ་ཚང་མ་འགོག་ཤུགས་ཀྱིས་བརྒྱན་པའི་ཚྲོག་གི་རྒྱུ་འབྲས་ཐང་ཆ་
 རྒྱུས་ཡོད། ཞི་མིའི་སྤྱར་བྱུག་བྱུག་བྲུས་པ་ཡིན་ན་མེ་ཚག་གི་ཚག་རྒྱ་
 ཐོས་པ་དང་། ཡང་སྡོད་ཁང་མུན་ནག་ནང་གེལ་སྡོའི་མདུན་རྒྱུག་གད་
 བརྒྱབ་པ་ཡིན་ན་མེ་ཚག་གི་ཚག་རྒྱ་ཐོས་པ་མ་ཟད་མེ་ཚག་རྒྱུང་བྱ་རྣམས་
 མཐོང་ཡང་ཐུབ་པ་ཡིན། དེ་བཞིན་གདན་སྟེང་རྒྱང་པ་དུད་དེ་སྤྱིན་ནས་
 སྡོའི་མཐོ་རྒྱུག་ལ་ལག་པ་འཚང་བར་འགྲོ་བ་ན་སྤྱིར་བཏང་། མོ་འའི་
 རང་སྡོད་རྣམས་དེའི་འབྲེག་ག་ཤིས་ཀྱི་གདན་ཁེབས་སུ་བདར་བ་ན་ཡ་
 མཚན་གྱི་ཚོར་བ་ཞིག་བྱུང་བ་ཡིན། (དཔེ་རིས་ ༡༧༦) གནས་རྒྱང་ས་
 འདི་དག་ཚང་མའི་ནང་དངོས་པོ་ཕན་ཚུན་བདར་བའི་རྣམས་སུ་འགོག་
 ཤུགས་ཀྱིས་ཚྲོག་རྒྱུ་རྣམས་གནས་སྤོང་བྱེད་པ་ཡིན།



ཚྲོག་རྒྱུ་ལ་རྣམས་ནི་དངོས་པོ་གཅིག་ནས་གཞན་དུ་ཐུག་པ་ཙམ་གྱིས་
 ལས་སྐྱེ་བའི་ཐོག་ནས་གནས་སྤོང་བྱེད་ཐུབ། དཔེར་ན་ཚྲོག་ཁྲུང་མེད་
 པའི་བར་མའི་དངོས་པོ་ཞིག་དང་ཚྲོག་ཁྲུང་མོ་དང་ལྷན་པའི་ལྷུག་མ་གཉིས་
 ཕན་ཚུན་འཕྲད་པ་ཡིན་ན་སྤྱི་མ་དེ་ནས་བར་མའི་དངོས་པོ་དེ་ཡི་སྟེང་དུ་
 ཚྲོག་རྒྱུ་ཁ་ཤིག་བརྒྱན་པ་ཡིན། ཚྲོག་ཁྲུང་བྱེད་པའི་ཐབས་ལམ་འདི་
 ལ་རེག་ཐུག་ལམ་ནས་ཚྲོག་ཁྲུང་བརྒྱན་པ་(charging by contact)

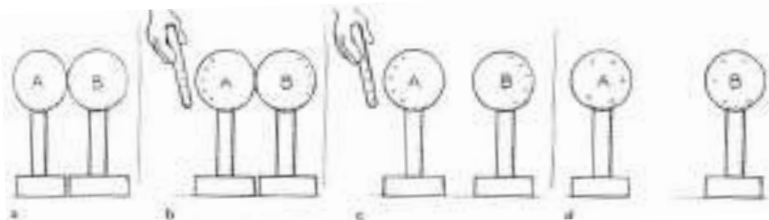
(དཔེ་རིས་ ༤ བཟོག་
 ཤུགས་དང་དེ་རྗེས་རེག་པའི་
 བརྒྱན་ནས་ཚྲོག་ཁྲུང་བརྒྱན་པ་)

ཟེར། གལ་ཏེ་དངོས་པོ་ཞིག་ཚྲོག་འབྲུད་ཐུང་བ་ཞིག་ཡིན་ན་ཚྲོག་རྒྱུ་རྣམས་དེ་ངོས་ཀྱི་ཆ་གས་ཚང་
 མར་གུམ་པ་ཡིན། གང་ཡིན་ཟེར་ན། འཕྲོ་འགྲུང་བྱུང་བའི་ཚྲོག་རྒྱུ་རྣམས་ཀྱིས་ཕན་ཚུན་འཕྲད་པ་
 ཡིན། གལ་ཏེ་དངོས་པོ་དེ་ཉིད་ཚྲོག་འབྲུད་ཞན་པའི་དངོས་པོ་ཞིག་ཡིན་ན་ཚྲོག་ཁྲུང་བརྒྱན་པ་དེ་ཉིད་
 ཆ་སྟོམས་འོང་སྟེད་དངོས་པོ་དེའི་སྟེང་དེ་ཉིད་ས་ཆ་མང་པོར་ཐུག་དགོས་པ་ཡིན།

ཚྲོག་ཤུགས་བྱུང་བའི་བརྒྱན་ནས་ཚྲོག་ཁྲུང་བརྒྱན་པ་(Charging by induction)

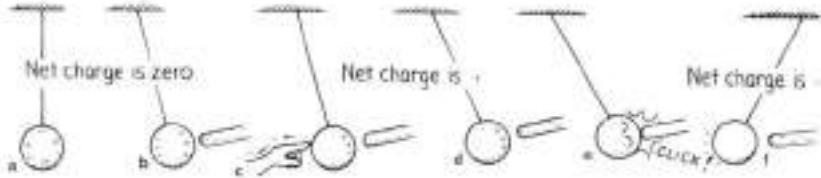
གལ་ཏེ་ཁྱེད་རང་ནས་ཚྲོག་ཁྲུང་དངོས་པོ་ཞིག་ཚྲོག་འབྲུད་ཀྱི་ངོས་ཤིག་གི་ཉེ་འབྲེས་ལ་འབྲུང་འོང་བ་
 ཡིན་ན་དེ་གཉིས་བར་ཕན་ཚུན་ཐུག་འཕྲད་མེད་པ་ཡིན་ཡང་ཁྱེད་རང་ནས་ཚྲོག་རྒྱུ་རྣམས་བྱུང་བའི་བརྒྱན་

བྱ་རྒྱུ་རྒྱུད་བརྒྱལ་བྱེད་ཐུབ། དཔེ་རིས་ ༥ (ཀ) བར་གསལ་ལ་བ་བཞིན་སློག་འཁྲུང་མེད་པའི་
 ལྷགས་ལྷུ་མ་ A དང་ B གཉིས་བསམ་སློག་གཏོང་བ་གནང་དང་། (ཀ) ལྷགས་ལྷུ་མ་དེ་གཉིས་ཕན་ཚུན་
 ཐུག་པའི་རྒྱུ་ལྷིས་སློག་འཁྲུང་མེད་པའི་སློག་འཁྲུང་རྒྱུད་ཀྱང་པ་ཞིག་གྲུབ་ཡོད། (ཁ) སློག་འཁྲུང་མོ་དང་
 ལྷན་པའི་ལྷགས་མ་ཞིག་ཀ་ A ཉེ་འགལ་དུ་འཁྲུང་འོང་བ་ན་ལྷགས་ལྷུ་མ་ནང་གི་སློག་རྩལ་རྣམས་རང་
 དབང་ཐོག་གཡོ་འགུལ་བྱེད་ཐུབ་པའི་རྒྱུ་ལྷིས་གང་ཐུབ་ཀྱིས་འཕུད་པ་ཡིན། དེ་ནི་ནམ་ཕན་ཚུན་འཕུད་
 པའི་རྩལ་ལ་དེ་ལྷགས་མའི་ཤུགས་རྒྱུན་ཆ་སློམས་སུ་འགྲུབ་པར་ལྡོང་ངེས་ཤིག་མ་བྱུང་བའི་བར་དུ་བྱུང་
 བ་ཡིན། སློག་འཁྲུང་དེ་བརྒྱུར་དུ་བལོ་འགྲེམས་བྱུང་བ་ཡིན། (ག) ཡང་ལྷགས་མ་དེ་ཡོད་བཞིན་དུ་ A
 དང་ B གཉིས་ཁ་བལ་བ་ཡིན། (ང) དེ་རྣམས་སོ་སོ་ནས་སློག་སློགས་དང་ཆ་སློམས་སུ་སློག་འཁྲུང་
 ལྷན་པར་འགྲུར་བ་ཡིན། འདི་ནི་སློག་གི་རྩལ་ཤུགས་ཁྲུབ་འགྲེད་བྱས་པ་བརྒྱུད་ནས་སློག་འཁྲུང་བསྐྱེད་
 ལྷངས་དེ་ཡིན། སློག་འཁྲུང་ལྷན་པའི་ལྷགས་མ་དེས་ལྷགས་ལྷུ་མ་དེ་གཉིས་ལ་ཅ་བ་ནས་ཐུག་མེད་པ་དང་།
 དེས་རང་གིས་ཐོག་མ་ལྷན་སློག་འཁྲུང་ཇི་ཡོད་ཉེ་ཚགས་བྱེད་པ་ཡིན།



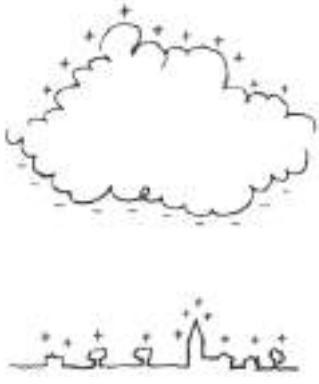
(དཔེ་རིས་ ༥ མ སློག་གི་རྩལ་ཤུགས་ཁྲུབ་འགྲེད་བྱས་པ་བརྒྱུད་ནས་སློག་འཁྲུང་བསྐྱེད་ལྷངས་)

དེ་བཞིན་ང་ཚོས་ལྷགས་ལྷུ་མ་གཅིག་རང་གི་ཆ་ཤས་འདྲ་མིན་དུ་མ་རྣམས་སློག་འཁྲུང་བ་དང་དུ་བསྐྱེད་
 ཡོད་པ་དེ་ལ་རེག་ཐུག་བྱས་པ་ཡིན་ན་དེར་སློག་གི་རྩལ་ཤུགས་ཁྲུབ་འགྲེད་བྱས་ནས་སློག་འཁྲུང་བསྐྱེད་
 ཐུབ་པ་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༦ བར་བརྒྱན་པ་བཞིན་སློག་མི་འཁྲུང་གི་སྐྱུང་པ་ཞིག་ནས་འཁྲུང་བ་དཔུང་
 བ་བསམ་སློག་གཏོང་བ་གནང་དང་། ང་ཚོས་འཁྲུང་གི་ངོས་དེར་མཇུག་མོས་རེག་པ་ཡིན་ན་ང་ཚོས་ས་
 གཞི་སློག་འཁྲུང་གི་མཛོད་ཆེན་པོ་དེ་ལ་འམ་ཡང་ན་དེ་ནས་སློག་འཁྲུང་ཕན་ཚུན་དུ་རྒྱ་བའི་ལམ་ཞིག་རྒྱུན་
 གི་ཡོད། ང་ཚོས་ལྷགས་ལྷུ་མ་བར་སློག་འཁྲུང་གི་ས་ལམ་བཟོ་བ་ (grounding the sphere) ཟེར་
 བ་ཡིན། འཁྲུང་འདིས་དེ་ལ་རང་འཛིན་སློག་འཁྲུང་ (net charge) ཞིག་བྱུང་བ་ཡིན།



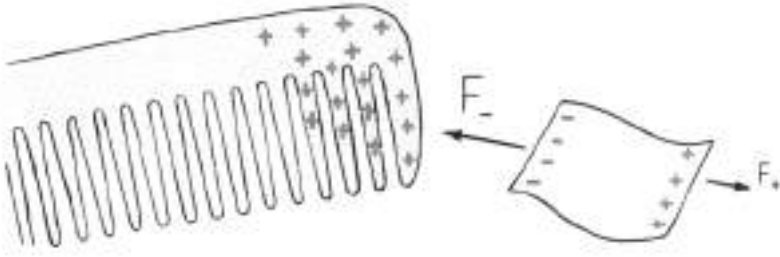
(དཔེ་རིས་ 8 : 1 ས་ལམ་བཟོས་ནས་སློབ་སྦྱོར་བྱུགས་ཀྱི་འགྲུབ་འབྲས་ལྟེན་པའི་སློབ་སྦྱོར་གྱི་རིམ་བཞག་ལ། (a) ལྷགས་སློབ་ཞིག་ཉིད་གི་རང་འཛིན་སློབ་ཀྱི་ལྷན་ཀོར་ཡིན། (b) སློབ་ཀྱི་རྩམ་པའི་ལྷགས་མ་ཞིག་ཡོད་པ་ལ་བརྟེན་ནས་སློབ་ཉིད་སློབ་ཀྱི་རྩམ་པ་ཡང་བཟོ་འགྲུམ་བྱུང་ཡོད། འོན་ཀྱང་སློབ་ཉིད་གི་རང་འཛིན་སློབ་ཀྱི་དྲུང་ལྷན་ཀོར་ཡིན། (c) སློབ་ཀྱི་མོ་རྩལ་སློབ་སྦྱོར་ལ་འགྲུབ་པ་བརྒྱུད་ནས་སློབ་རྩལ་རྣམས་སྤྱིར་བཏོན་པ་ཡིན། (d) དེས་སློབ་དེ་ཉིད་མོའི་སློབ་ཀྱི་རྩམ་པ་དང་རྩམ་པར་འགྲུབ་པ་ཡིན། (e) སློབ་དེ་ཉིད་མོའི་སློབ་ཀྱི་རྩམ་པ་ལ་མཐུན་འབྲེན་མང་བའུ་དྲུང་གི་ཡོད། རྣམ་ཞིག་དེར་ཐུག་པ་ན་སློབ་རྩལ་རྣམས་ལྷགས་མ་ནས་ལྷགས་ལྷུང་དེར་བརྒྱུད་ནས་རིག་ཐུག་བརྒྱུད་པའི་སློབ་ཀྱི་རྩམ་པ་བྱུང་བ་ཡིན། (f) མོ་སློབ་དང་རྩམ་པའི་སློབ་དེ་ཉིད་དྲུང་མོའི་སློབ་ཀྱི་རྩམ་པ་དང་རྩམ་པར་འདྲ་བའི་ལྷགས་མ་དེས་འཕུང་བ་ཡིན།)

འབྲུག་སྐྱ་བྲགས་པའི་སྐབས་སུ་སློབ་སྦྱོར་བྱུགས་ཀྱི་འགྲུབ་འབྲས་ལམ་ནས་སློབ་ཀྱི་རྩམ་པ་བརྒྱུད་པ་བྱུང་བ་ཡིན། རྒྱ་ནང་མཐུལ་མོ་ཡི་སློབ་ཀྱི་རྩམ་པ་དང་རྩམ་པ་དེ་ཡིས་འོག་ཏུ་ཡོད་པའི་ས་གཞིའི་རོ་ས་སུ་མོའི་སློབ་ཀྱི་རྩམ་པ་བརྒྱུད་པ་ཡིན། རྒྱ་ནང་མཐུལ་མོ་ཡི་སློབ་ཀྱི་རྩམ་པ་དེ་ཡིས་འོག་ཏུ་ཡོད་པའི་ས་གཞིའི་རོ་ས་སུ་མོའི་སློབ་ཀྱི་རྩམ་པ་བརྒྱུད་པ་བྱུང་བ་ཡིན། འདི་ཉིད་ཐོག་མར་འགྲུབ་བརྗོད་བྱས་ཡོད། དེ་ཡང་རྣམ་མཁའ་ནས་སློབ་ཀྱི་རྩམ་པ་དང་འབྲུག་པ་དེ་ཉིད་སློབ་ཀྱི་རྩམ་པ་ཞེས་འགྲུབ་པ་བྱུང་བ་ཡིན། (མཚམས་མེད་ཀྱི་འགྲུགས་ཆེ་བའི་ལོག་བྱ་འཕྲུར་བའི་བརྒྱུག་དཔྱད་ཐོག་ནས་ཀྱི་རྩམ་པ་སྤྲུལ་བྱས་ཡོད། (མཚམས་མེད་ཀྱི་འགྲུགས་ཆེ་བའི་ལོག་བྱ་འཕྲུར་བའི་བརྒྱུག་དཔྱད་ཐོག་ནས་ཀྱི་རྩམ་པ་སྤྲུལ་བྱས་ཡོད། (མཚམས་མེད་ཀྱི་འགྲུགས་ཆེ་བའི་ལོག་བྱ་འཕྲུར་བའི་བརྒྱུག་དཔྱད་ཐོག་ནས་ཀྱི་རྩམ་པ་སྤྲུལ་བྱས་ཡོད། (མཚམས་མེད་ཀྱི་འགྲུགས་ཆེ་བའི་ལོག་བྱ་འཕྲུར་བའི་བརྒྱུག་དཔྱད་ཐོག་ནས་ཀྱི་རྩམ་པ་སྤྲུལ་བྱས་ཡོད།)



(དཔེ་རིས་ 8 : 2 རྒྱ་ནང་མཐུལ་མོ་ཡི་སློབ་ཀྱི་རྩམ་པ་དང་རྩམ་པ་དེ་ཡིས་འོག་ཏུ་ཡོད་པའི་ས་གཞིའི་རོ་ས་སུ་མོའི་སློབ་ཀྱི་རྩམ་པ་བརྒྱུད་པ་ཡིན།)

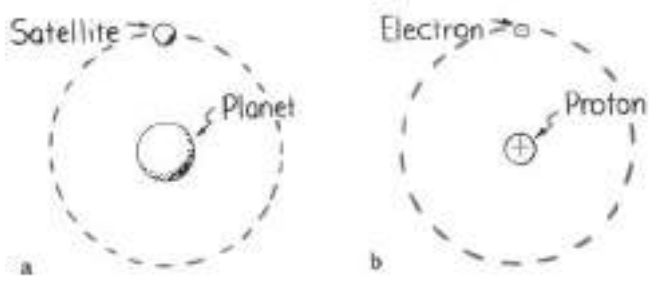
ང་ཚོས་སློབ་གྲྭ་གི་པར་མའི་གནས་སྐབས་ཅན་གྱི་ཤོག་པུའི་དུམ་པུ་རྣམས་སློབ་ཁྲུང་ཅན་གྱི་དངོས་པོ་ཞིག་སྟེང་རྒྱ་མཚན་ཅི་ཕྱིར་མདུན་འཐེན་གྱི་ཡོད་པ་མཐོང་བྱུང་བ་ཡིན། ཤོག་པུའི་ནང་གི་འདུས་ཇུས་རྣམས་ལ་ཕྱོགས་འཕྲོ་བྱུང་བ་ཡིན། དེ་ཡང་ཤོག་པུའི་འདུས་ཇུས་ཀྱི་ཟུར་སློབ་ཁྲུང་ལྡན་པའི་དངོས་པོ་དང་རྟགས་སློབ་པར་ཡོད་པ་རྣམས་དེ་དང་ཉེ་ཤོས་སུ་གྱུར་ནས་བྱུང་བ་ཡིན། ཉེ་བར་བྱུང་བ་ལ་རྒྱལ་ཁ་འཐོབ་ཅིང་། ཤོག་པུའི་དུམ་པུ་དེ་དག་གིས་རང་འཛིན་མདུན་འཐེན་ཞིག་སྟེང་བ་ཡིན། (Closeness win, and the bits of paper experience a net attraction.) སྐབས་མེ་དེ་རྣམས་སློབ་ཁྲུང་དངོས་སྟེང་རྒྱ་མཚན་ཅི་ཕྱིར་ཉེ་བར་ཉེ་ནས་སློབ་ཁྲུང་འཕྲོ་བ་ཡིན། འདི་ལྟར་འཕུད་པ་བྱུང་བའི་རྒྱ་མཚན་ནི་ཤོག་པུ་དེ་རྣམས་སློབ་ཁྲུང་དངོས་པོ་དང་རེག་པ་ན་ཤོག་པུའི་སྟེང་དུ་སློབ་ཁྲུང་གི་རྟགས་གཅིག་མཚུངས་ཤིག་ཐོབ་པ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༡༩ བློ་སྦྱོར་ལྟར་ལའི་རྒྱ་མཚན་ཅིག་གིས་སློབ་ཁྲུང་མེད་པའི་ཤོག་པུ་ཞིག་རང་ཕྱོགས་སུ་མདུན་འཐེན་གྱི་ཡོད། རྒྱ་མཚན་ནི་ཉེ་བའི་སློབ་ཁྲུང་ལ་མདུན་འཐེན་གྱི་ཤུགས་དེ་ནི་རིང་བའི་སློབ་ཁྲུང་ལ་འཕུད་པའི་ཤུགས་ལས་ཆེ་བ་ཡོད།)

སྐད་ལྟར་སྐབས་ཤིང་ས་པ་ཞིག་ཁྱེད་རང་གི་རྒྱ་དང་བདར་བ་ཡིན་ན་དེ་ཉིད་སློབ་ཁྲུང་དང་ལྡན་པར་འགྱུར་བ་ཡིན། སྐད་ལྟར་དེ་ཅིག་སློབ་ཁྲུང་སུ་བཞག་པ་ཡིན་ན་དེར་རྒྱར་ནས་བསྐྱེད་པ་ཡིན། འདི་ལྟར་རྒྱ་མཚན་ནི་སྐད་ལྟར་དེ་སྟེང་གི་སློབ་ཁྲུང་གིས་ཅིག་ངོས་སུ་སློབ་ཁྲུང་གི་སློབ་ཁྲུང་ཞིག་བསྐྱེད་པ་ཡིན། ཉེ་བར་བྱུང་བ་ལ་རྒྱལ་ཁ་འཐོབ་པ་ཡིན། རྒྱ་མཚན་ནི་སྐད་ལྟར་དེ་གི་སློབ་ཁྲུང་ནི་སྐད་ལྟར་སློབ་ཁྲུང་རྟགས་གཅིག་པ་ལས་སློབ་ཁྲུང་རྟགས་སློབ་ཁྲུང་པར་དེ་དང་ཉེ་བ་ཡོད། (དཔེ་རིས་ ༡༩) རྒྱ་ལྟ་བུའི་འདུས་ཇུས་མང་པོ་ཞིག་ལ་རང་གི་རྒྱ་ལྡན་གྱི་གནས་སྐབས་ནང་སློབ་ཁྲུང་གི་ཐོག་ནས་སློབ་ཁྲུང་པུང་བ་ཡིན། དེའི་སློབ་ཁྲུང་བཞོ་འགྲེམས་གྱི་པུང་པུང་ལ་ཉེ་ཤོས་སློབ་ཁྲུང་གཅིག་མཚུངས་ཤིག་མེད། འདུས་ཇུས་ཀྱི་ཕྱོགས་གཅིག་དེར་སློབ་ཁྲུང་གཞན་དེ་ལས་མའི་སློབ་ཁྲུང་ཅུང་ཟད་མང་བ་ཡོད། (དཔེ་རིས་

གཞིའི་གདོས་ཚད་དང་གཞན་དེ་མཚུངས་དངོས་པོ་རྣམས་ལ་དེ་ལྟར་མི་བྱེད་པའི་བསམ་གྲོ་གཏོང་བ་ལྟར་
 རྟེན་རྒྱུ་བཏང་ཞིག་མིན། རྗེ་ལྟར་གཟུང་ཡི་རང་གི་ཁོར་ཡུག་གི་བར་སྐྱང་དང་གཟུགས་ཚེའི་དངོས་
 པ་གཞན་ཚང་མའི་དབར་གྱི་བར་སྐྱང་ལ་འཐེན་ཤུགས་ར་བས་ཁེངས་པ་བཞིན་སློག་ཁྲུང་ལྟར་ལྟན་པའི་དངོས་
 པོ་རྣམས་ཀྱི་ཁོར་ཡུག་གི་བར་སྐྱང་ལ་སློག་གི་ར་བས་ཁེངས་ཡོད། དེ་ནི་བར་སྐྱང་དུ་བསྐྱེད་པའི་
 འོད་ཀོར་གྱི་རིགས་ཤིག་ཡིན།



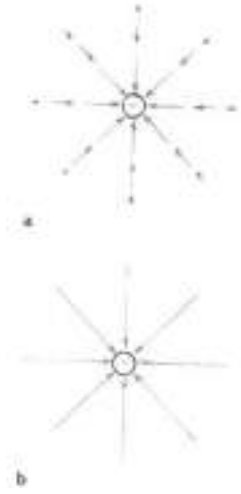
(དཔེ་རིས་ ༡༤ བྱེད་ (a) ས་གཞིའི་འཐེན་ཤུགས་ཀྱིས་གཟུང་ཡི་སྐྱོར་བའི་འཁོར་སྐྱར་ཞིག་དེ་ཡི་འཁོར་ལམ་
 དུ་བརྐྱང་བ་ཡིན། (b) སློག་ཤུགས་ཤིག་གིས་མེ་རུལ་ལ་སྐྱོར་བའི་སློག་རུལ་ཞིག་དེ་ཡི་འཁོར་ལམ་དུ་བརྐྱང་
 བ་ཡིན། འདི་གཉིས་ཀར་དངོས་པོ་ཕན་ཚུན་དབར་རེག་ཐོག་མེད། ར་ཚོས་སྐྱོར་བ་བྱེད་མཁུན་གྱི་དངོས་པོ་དེ་
 དག་གཟུང་དང་མེ་རུལ་གྱི་ཤུགས་ཀྱི་ར་བ་དང་ཕན་ཚུན་སློག་ལས་བྱེད་པ་དང་། དེ་དག་ར་བའི་གནས་ཆ་ཚང་
 ལ་རེག་པ་ཡིན། དེར་བརྟེན་སློག་ཁྲུང་ཞིག་གི་སློག་ཁྲུང་གཞན་ཞིག་གི་སློང་དུ་ཤུགས་བསྐྱེད་པ་དེ་ནི་སློག་ཁྲུང་
 ཞིག་དང་སློག་ཁྲུང་གཞན་དེས་བཟོས་པའི་ར་བའི་བར་གྱི་ཕན་ཚུན་སློག་ལས་བྱེད་པ་དེ་ཡིན་པར་འགྲེལ་བརྗོད་
 བྱེད་ཐུབ་པ་ཡིན།)

སློག་རུ་ཞིག་ལ་ཆེ་ཚུང་(རྣམས་ཤུགས་) དང་ཕྱོགས་གཉིས་ཀ་ཡོད། གནས་ཚང་མའི་ནང་ར་བ་
 ཞིག་གི་ཤུགས་ཆེ་ཚུང་ནི་སློག་ཁྲུང་གི་ཚད་གཞི་གཅིག་སློང་གི་ཤུགས་དེ་རང་ཡིན། (སློག་རུ་ནི་ཤུགས་
 གང་ཞིག་སློག་ཁྲུང་གིས་བཟོས་པ་དེ་ཡིན།) གལ་ཏེ་བར་སྐྱང་གི་གནས་ཤིག་ཏུ་སློག་ཁྲུང་ཁྲུང་(q) ཡོད་
 པའི་དངོས་པོ་ཞིག་རྣམས་ཤེས་(F) ཞིག་སློང་བ་ཡིན་ན་གནས་དེར་སློག་རུ་E རྟེན་འདྲི་ལྟ་སྟེ་

$$E = \frac{F}{q}$$

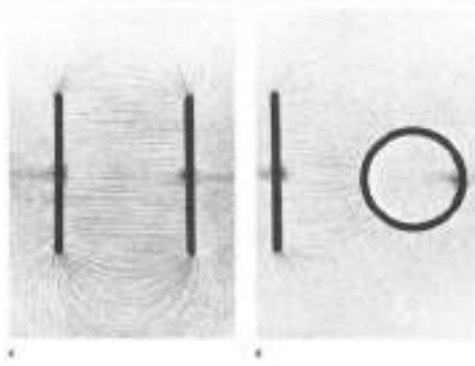
དཔེ་རིས་ ༡༥ (a) རང་ཕྱོགས་ཤུགས་གངས་ཚད་(vector) ཀྱི་མདའ་ཡིས་སློག་རུ་དང་
 དེ་ཡི་ཕྱོགས་བསྐྱེད་ཞིང་མཚོན་པ་ཡིན། ར་བ་འདིའི་ཕྱོགས་ནི་ཕྱོགས་ཤུགས་ཚད་གངས་(vector) ཀྱི་

མདའ་ཡིས་བསྟན་པ་དང་། དེ་ནི་སྤྱོད་གས་གང་དུ་ཕོའི་བརྟུན་པའི་
 སློབ་ཁྲུང་ཁྲུང་དཔལ་བར་ཡོད་པ་ཞིག་འགྲུལ་བསྐྱོད་བྱེད་པ་དེར་
 འགྲུལ་བཤད་བྱེད་པ་ཡིན། (The direction of the field
 is defined to be the direction in which a small
 positive test charge at rest would be
 moved) (མཚན) གནས་གང་དུ་འདེད་ལྷག་ས་དང་ར་བའི་སྤྱོད་གས་
 གཉིས་ཀ་གཅིག་མཚུངས་ཡིན། ལྷ་མཚན་འདི་ལ་བརྟུན་ནས་དཔེ་
 རིས་འདི་ནང་དུ་ཚོས་སྤྱོད་གས་ལྷག་ས་ཚད་གངས་ཡོངས་ཚོགས་མོའི་
 སློབ་ཁྲུང་ལྷན་པའི་སློབ་གྲི་དཀྱིལ་དུ་ཁ་སྤྱོད་གས་པ་དེ་མཐོང་བ་ཡིན།
 གལ་ཏེ་སློབ་པའི་སློབ་ཁྲུང་དང་ལྷན་ཡོད་ན་སྤྱོད་གས་ལྷག་ས་ཚད་
 གངས་རྣམས་དེ་ཡི་དཀྱིལ་ནས་ཕར་ཁ་སྤྱོད་གས་པ་ཡིན། གང་ཡིན་
 ཟེར་ན་ཁོར་ཡུག་དུ་ཡོད་པའི་ཕོའི་སློབ་ཁྲུང་བརྟུན་པ་རྣམས་འཕུལ་
 བ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༡༧ མོའི་སློབ་
 ཁྲུང་ཞིག་གི་སློབ་པ་མཚོན་བྱེད།
 (a) སྤྱོད་གས་ལྷག་ས་ཚད་གངས་
 མཚོན་བྱེད། (b) ལྷག་ས་གྲི་
 ཐིག་ཚོ་མཚོན་བྱེད།)

སློབ་གྲི་ར་བ་འགྲུལ་བཤད་བྱེད་པའི་ཐབས་དེ་བས་ཕན་ཐོགས་
 ཚེ་བ་ཞིག་ནི་ལྷག་ས་གྲི་སློབ་གྲི་ཐིག་ཚོའི་སློབ་པ་བྱུང་བ་ཡིན།
 (དཔེ་རིས་ ༡༨ (b)) དཔེ་རིས་དེ་ནང་བསྟན་པའི་ལྷག་ས་གྲི་ཐིག་རྣམས་གྲིས་གངས་མཐའ་མེད་
 པར་འབྱུང་སྲིད་པའི་ཐིག་ཚོའི་གངས་ཉུང་ཉུང་སློབ་པའི་སྤྱོད་གས་སྟོན་པ་ཞིག་མཚོན་པ་ཡིན། ཐིག་རྣམས་
 ཇི་ཙམ་ཐག་རིང་དུ་གནས་པ་དེ་ཙམ་གྲིས་སློབ་པ་ལྷན་པ་ཡོད། སློབ་ཁྲུང་ཐ་དད་ཞིག་ན་ཐིག་རྣམས་
 མཐའ་མེད་དུ་ལྷ་བསྐྱོད་པ་ཡིན། དེ་ཚོས་སློབ་ཁྲུང་སྤྱོད་གས་གཉིས་སམ་དེ་ལས་མང་བ་ལ་ཐིག་རྣམས་
 གྲིས་སློབ་ཁྲུང་ཕོ་ཞིག་ནས་འོང་བ་དང་སློབ་ཁྲུང་མོ་ཞིག་དུ་ཟེད་པར་མཚོན་པར་བྱེད་པ་ཡིན། དཔེ་
 རིས་ ༡༩ རང་སློབ་གྲི་ར་བའི་བཀོད་སློབ་ཁ་གསལ་བསྟན་ཡོད་པ་དང་། དཔེ་རིས་ ༡༩ རང་སློབ་
 པའི་དཔེ་འགྲོ་ས་གྲི་དཔེ་རྣམས་བསྟན་ཡོད། དཔེ་རིས་འདི་རྣམས་གྲིས་སྤྱད་པ་ཐུང་ཐུང་ཁ་གསལ་སློབ་
 ཁྲུང་ལྷན་པའི་སློབ་ཁྲུང་དངོས་པོ་དག་ལ་བསྐྱོད་ཞིང་སྤྱི་ལོ་ལྷན་པའི་ལྷན་པའི་དཔེ་དཔུང་བ་བསྟན་ཡོད།
 ལྷན་པའི་རྣམས་སློབ་ལྷག་ས་ཁྲུང་འགྲུང་ལས་ནས་སློབ་ཁྲུང་བསྐྱོད་ཡོད་ཅིང་། དེ་རྣམས་ཇི་ལྟར་ཁབ་
 ལེན་ར་བ་ཞིག་ནང་ལྷག་ས་སྤེལ་བཞིན་དུ་སྤེལ་གཅིག་ནས་གཞན་བར་སློབ་པའི་ཐིག་དང་མཉམ་དུ་བཅུག་
 པར་སྤྱོད་གས་པ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༡༧ : རྒྱུད་པ་ཐུང་ཐུང་ཁ་གས་མྱོག་ཁུར་ལྡན་པའི་མྱོག་འཁྲུང་དངོས་པོ་དག་ལ་བསྐྱེད་ཞིང་
 ལྷུ་མ་གྲིས་བཀང་བའི་ནང་དུ་བྱང་བ་ནམས་སྡེ་གཅིག་ནས་གཞན་བར་མྱོག་རའི་ལམ་སྟོན་སུ་བར་བསྐྱེགས་ཏེ་
 ཡོད། (༡) མྱོག་ཁུར་གཅིག་པ་དང་ལྡོག་སྟེགས་ཡིན། (༢) མྱོག་ཁུར་གཅིག་པ། (༣) ལྡོག་སྟེགས་
 གྱིས་མྱོག་ཁུར་ལྡན་པའི་ལྷུ་གས་ལེབ། (༤) མྱོག་ཁུར་ལྡོག་སྟེགས་ཡོད་པའི་ཀ་རྒྱུམ་དང་ལྷུ་གས་ལེབ།

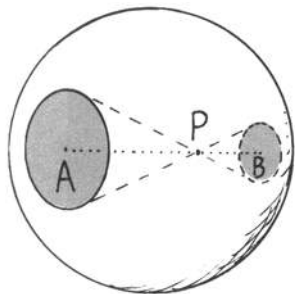
མྱོག་གི་འགོ་བས་སྤྱང་། (Electric Shielding)

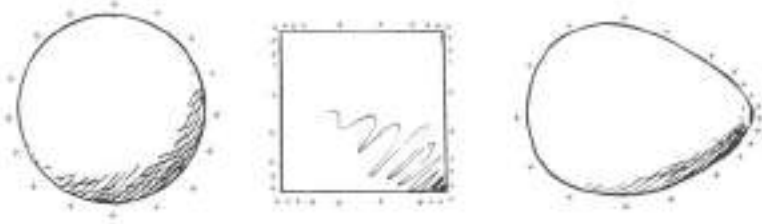
མྱོག་རྒྱུན་དང་འཐེན་ཤུགས་ར་བའི་བར་གྱི་ཁྲུང་པར་གལ་ཆེན་གཅིག་ནི་མྱོག་རྒྱུན་ལྡན་དངོས་རྣམས་སྤོང་སྤོང་མྱོག་གིས་
 གྱིས་འགོ་བས་སྤྱང་ཐུབ་ཀྱང་འཐེན་ཤུགས་ར་བ་ནམས་འདི་ལྟར་འགོ་བས་སྤྱང་མི་ཐུབ། ཇི་ཅམ་ལས་
 འགོ་བས་སྤྱང་ཐུབ་མིན་ནི་དེ་ཆེད་ཐེད་སྟོན་བྱས་པའི་དངོས་རྣམས་ལ་རག་ལས་པ་ཡིན། དཔེར་ན། རྒྱང་
 གིས་མྱོག་ཁུར་ལྡན་པའི་དངོས་པོ་གཉིས་བར་གནས་པའི་མྱོག་རྒྱུན་དེ་བཞིན་སྟོང་ས་སངས་ཀྱི་ནང་ལས་
 རྒྱང་ཟད་རྒྱང་དུ་བཟོ་བ་ཡིན། ཡང་གལ་ཏེ་དེ་གཉིས་བར་སྤྲུམ་བཞག་ཡོད་ན་དེས་ར་བ་དེ་པལ་ཆེར་
 བརྒྱ་འགྲུར་གྱིས་རྒྱང་དུ་བཟོ་བ་ཡིན། རྒྱ་རིགས་ཀྱིས་མྱོག་རྒྱུན་དེ་ཡོངས་རྫོགས་འགོ་བས་སྤྱང་ཐུབ་ཀྱི་
 ཡོད། མྱོག་རྒྱུན་མེད་པའི་སྐབས་སུ་ར་བའི་སྤྱི་ལོགས་ཀྱི་སྟོང་བས་ཤུགས་ལ་སྟོང་མེད་ཀྱིས་འགོ་བས་
 རང་གི་མྱོག་རྒྱུན་ལྡན་པོར་ཡིན།

རྒྱ་རིགས་རྒྱུམ་དབྱིབས་སྟོང་ལོགས་ཀྱི་སྟོང་དུ་མྱོག་རྒྱུམ་ནམས་དཔེ་མཚོན་བྱས་ནས་བསམ་སྟོན་གཏོང་
 བ་གནང་དང་། བན་རྒྱན་འདུལ་སྟོང་བས་ཀྱིས་མྱོག་རྒྱུམ་ནམས་སྟོང་གི་སྤྱི་དོས་སུ་གཅིག་མཚུངས་ཀྱིས་
 གམ་པ་ཡིན། སྟོང་གི་དབྱས་ཏག་ཏག་དུ་བཞག་པའི་བཞག་པའི་མྱོག་ཁུར་དཔེ་མཚོན་ (sample test
 charge) ཀྱི་སྟོང་དུ་མྱོག་ཤུགས་བསྐྱེད་པ་དེ་ཉིད་ལྟར་ཡོད་པའི་མཚོན་བ་དེ་དཀའ་ལས་ཁག་པོ་ཞིག་
 མིན། གང་ཡིན་ཟེར་ན་ལྡོག་པའི་ལྷུ་གས་ནམས་སྟོན་མང་མང་སྟོན་པ་ཡིན། ཇི་མཚར་ཆེ་

བཞིག་ལ་སློབ་འཁུར་གྱི་ཁོར་ལུག་གང་དུ་ཡང་སློབ་ཤུགས་ཕན་ཚུན་གཞི་དུ་ཞུས་མེད་པར་འགྱུར་བ་ཡིན།
 འདི་ཉིད་བདེན་པ་ཡིན་པར་ཤེས་པ་ལ་བསམ་སློབ་ཚུང་ཟད་མང་དུ་གཏོང་དགོས་པ་དང་ཆབས་ཅིག་སློབ་
 འགྱུར་ཉེས་ཐེངས་ཀྱི་གྲུབ་དོན་ (inverse-square law) དང་དབྱིབས་ཅིས་རིག་པ་རྒྱུ་ཟད་ཤེས་
 དགོས་པ་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༡༠ རང་ཚོག་ཕྱི་ (P) གང་དུ་ཡོད་པར་བརྟུན་པའི་སློབ་འཁུར་དེ་ལ་བསམ་
 སློབ་ཀྱི་ཁོར་ལུག་གང་དང་། བརྟུན་པའི་སློབ་འཁུར་དེ་ཉིད་གཡམས་སློབ་ཤུགས་ལས་ལྡན་གཉིས་ཀྱི་སར་གཡོན་
 སློབ་ཤུགས་ཀྱི་སློབ་འཁུར་གྱི་ཁོར་ལུག་ཏུ་གནས་ཡོད། གལ་ཏེ་བརྟུན་པའི་སློབ་འཁུར་དང་སློབ་འཁུར་རྣམས་
 ཀྱི་བར་གྱི་སློབ་ཤུགས་དེ་ཉིད་རྒྱུ་ཚང་གཅིག་པུར་རག་ལུས་ཀྱི་ཡོད་ན་བརྟུན་པའི་སློབ་འཁུར་དེ་ཉིད་གཡམས་
 སློབ་ཤུགས་ལས་གཡོན་སློབ་ཤུགས་སུ་བཞི་ཆ་གཅིག་ཁོ་ནར་མདུན་འཐེན་བྱེད་པ་ཡིན། (སློབ་འཁུར་ཉེས་ཐེངས་
 ཀྱི་གྲུབ་དོན་དུན་གསོས་པ་གནང་དང་། ལྡན་གཉིས་ཀྱི་ཐག་རིང་ཞེས་པའི་གོ་དོན་ནི་གྲུབ་འབྲས་བཞི་
 ཆ་གཅིག་རྒྱུ་ཡི་དང་། ལྡན་གསུམ་གྱི་ཐག་རིང་ཞེས་པའི་གོ་དོན་ནི་གྲུབ་འབྲས་དགུ་ཆ་གཅིག་ཡིན་
 པ་ལ་སོགས་སོ།) འོན་ཀྱང་ཤུགས་དེ་སློབ་འཁུར་མང་ཉུང་ལ་ཡང་རག་ལས་པ་ཡིན། དཔེ་རིས་ནང་
 གནས་ཚོག་ཕྱི་ P རན་ A དང་ B ཡི་རྒྱ་ཁྲིན་དུ་བརྒྱུད་པའི་སློབ་ཤུགས་ (cones) རན་
 གཉིས་ལ་ཚེ་ཟུར་ (apex angle) གཅིག་པ་ཡོད། འོན་ཀྱང་གཅིག་གི་མཐོ་ཚད་དེ་གཞན་དེ་ལས་
 ཉེས་ལྡན་ཏུ་ཡོད། འདི་ནི་ཚེ་ཟུར་ཚང་མ་ལྟར་སློབ་ཤུགས་ཆེ་བའི་མཐོ་ལ་གྱི་རྒྱ་ཁྲིན་གནས་ A རི་
 སློབ་ཤུགས་ཚུང་བའི་མཐོ་ལ་གྱི་རྒྱ་ཁྲིན་གནས་ B ཡི་བཞི་ལྡན་གྱིས་ཆེ་བ་ཡོད། རྒྱ་ཁྲིན་བཞི་ཡི་
 བཞི་ཆ་གཅིག་ ($\frac{1}{4}$ of 4 is equal to 1) རི་གཅིག་ཡིན་ཅང་ཕྱི་ P ལ་ཡོད་པའི་བརྟུན་པའི་སློབ་
 འཁུར་དེ་ཟུར་གཉིས་ཀར་གཅིག་མཚུངས་ཀྱིས་མདུན་འཐེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཕན་ཚུན་གཞི་དུ་ཞུས་མེད་
 པར་འགྱུར། གལ་ཏེ་གནས་ P རན་གྲུང་བའི་སློབ་ཤུགས་རྣམས་སློབ་ཤུགས་གང་རུང་ཞིག་ཏུ་བརྟུན་
 པ་ཡིན་ན་དེ་དང་མཚུངས་པའི་རྩོད་ཚུལ་དེ་འབྲེལ་ཆགས་སུ་འགྱུར་བ་ཡིན། དེ་ནང་དུ་གནས་ཚང་
 མར་གཞི་དུ་ཞུས་མེད་པ་བྱུང་བ་ཡིན། ཞིག་བར་སློབ་འཁུར་དུ་ཚོག་ཚང་མར་སློབ་འཁུར་ཡོངས་སློབ་
 འཕར་ཆག་བྱུང་བ་ཡིན།

(དཔེ་རིས་ ༡༠ བུ་ P རི་ཡོད་པའི་བརྟུན་པའི་སློབ་འཁུར་
 དེ་ཉིད་སློབ་ B ལ་ཉེ་བའི་སློབ་འཁུར་གྱི་གྲངས་ཉུང་དེ་ལས་ཨེ་
 A ལ་ཐག་རིང་གི་སློབ་འཁུར་གྲངས་འཕེར་ཆེ་བ་དེར་མདུན་འཐེན་
 བྱེད་པ་ཡིན། སློབ་འཁུར་དངོས་པོའི་ནང་གི་གནས་གང་རུང་
 དུ་བརྟུན་པའི་སློབ་འཁུར་སྟེང་རང་འཛིན་ཤུགས་དེ་ནི་ཚུད་ཀོར་
 ཡིན། དེར་བརྟུན་དེའི་ནང་གི་སློབ་འཁུར་ལྷན་ཀོར་ཡིན།)





(དཔེ་རིས་ ༡༡ བྱེད་སློབ་འཁྱུད་དངོས་པོ་ཚང་མའི་ངོས་སྤྱིང་སློབ་ཁྲུང་རྣམས་བཤོ་འགྲེམས་ཤེད་སློབ་ཤིག་ལས་དེས་སློབ་འཁྱུད་དངོས་པོའི་ནང་གི་སློབ་རྩ་མཛད་ཀོར་ཡིན།)

གལ་ཏེ་སློབ་འཁྱུད་དངོས་པོ་དེ་ཉིད་རྒྱུ་དབྱིབས་མིན་ན་སློབ་ཁྲུང་བཤོ་འགྲེམས་དེ་སློབ་སློམས་མེ་འོང་།
 སློབ་འཁྱུད་དངོས་པོའི་དབྱིབས་སྤྲ་ཚོགས་སྤྱིང་སློབ་ཁྲུང་བཤོ་འགྲེམས་བྱུང་བ་དཔེ་རིས་ ༡༡ ནང་
 བསྟན་ཡོད། དཔེར་ན་སློབ་འཁྱུད་དངོས་པོ་གི་གཟུགས་དབྱིབས་ཅན་(cube) སྤྱིང་སློབ་ཁྲུང་མང་
 ཚེ་བ་ཕན་ཚུན་ཟུར་རྣམས་ལ་འཕྲུལ་བ་ཡིན། ངོ་མཚར་སློབ་འོས་པོའི་གནད་དོན་ཞིག་ནི། སློབ་འཁྱུད་
 དངོས་པོ་ཞིག་གི་ངོས་ལ་སློབ་ཁྲུང་བཤོ་འགྲེམས་ཏག་ཏག་ཅིག་ཤེད་སློབ་ཤིག་གིས་སློབ་འཁྱུད་དངོས་
 པོའི་ནང་གི་སློབ་རྩ་ཚང་མ་མཛད་ཀོར་དུ་གྲུབ་པ་ཡིན། དེ་ལ་ལྟ་སྤངས་གཞན་ཞིག་འདི་ལྟར་ཡིན། གལ་
 ཏེ་སློབ་འཁྱུད་དངོས་པོ་ཞིག་གི་ནང་དུ་སློབ་རྩ་ཡོད་ན་དེས་སློབ་འཁྱུད་དངོས་པོའི་ནང་སློབ་རྩ་རང་
 དབང་དུ་སློབ་པ་རྣམས་འགྲུལ་བསྐྱོད་ནང་འཛོག་པ་ཡིན། དེ་ཐག་ཇི་ཅམ་བར་བསྐྱོད་དམ། དེ་ནི་ནམ་
 ཞིག་སློབ་འཁྱུད་དངོས་པོའི་ནང་དུ་སློབ་རྩ་ལ་རྣམས་ཀྱི་སྤོད་གནས་ཀྱིས་སློབ་ཤིག་ར་བ་མཛད་ཀོར་ཞིག་བསྐྱོད་
 པ་སྤེ་བཏང་སློབ་ཤིག་གནས་སྤངས་ཤིག་མ་འགྲུབ་བར་འགྲུལ་བསྐྱོད་ཤེད་པ་ཡིན།

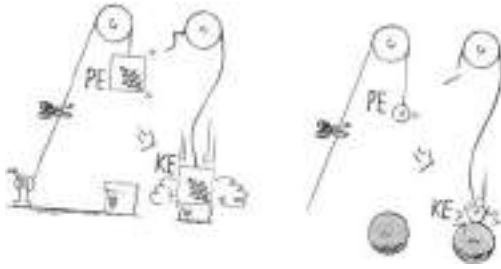
(དཔེ་རིས་ ༡༢ བྱེད་སློབ་(lightning bolt) རས་བྱུང་བའི་སློབ་རྩ་ལ་རྣམས་ཁྲུང་རིགས་
 ཀྱི་སྤྱི་ངོས་སུ་ཕན་ཚུན་འཕུད་པ་ཡིན། མོ་ཏའི་
 སྤེར་གྲུབ་པའི་སློབ་རྩ་དེ་གིན་ཏུ་ཚེན་པོ་ཡིན་ནའང་
 མོ་ཏའི་ནང་གི་རང་འཛིན་སློབ་རྩ་དེ་ནི་དངོས་ཡོད་
 སློབ་མཛད་ཀོར་རང་ཡིན།)



ང་ཚོས་རང་ཉིད་ས་གཞིའི་འཕྲུལ་འགྲུལ་ལས་འགོ་བས་སྤྱད་མི་ཐུབ་ཅིང་། གང་ཡིན་ཟེར་ན་ས་གཞིའི་
 འཕྲུལ་འགྲུལ་གྱིས་མདུན་འཕྲུལ་ཁོ་ན་ཕྱིན་པ་ཡིན། ས་གཞིའི་འཕྲུལ་འགྲུལ་ལ་མདུན་འཕྲུལ་གྱི་ཆ་གས་
 འགོག་པའི་འཕྲུལ་པའི་ཆ་གས་མེད། ཡིན་ནའང་སློབ་རྒྱ་སྤྱད་སློབ་བྱ་རྒྱ་སྤྱད་པས་བདེ་པོ་ཞིག་ཡིན། རྒྱུད་
 རང་དང་ཡང་ན་རྒྱུད་རང་ནས་གང་ཞིག་སྤྱད་སློབ་ཕྱིན་འདོད་པ་དེ་ཉིད་སློབ་འཁྱུད་དངོས་པོའི་ངོས་ལོག་
 གིས་སློབ་པ་གནང་དང་། ངོས་དེ་ཉིད་སློབ་རྒྱ་སྤྱད་ཆོད་གང་རུང་ཞིག་ཡོད་པའི་ནང་དུ་བཅུག་དང་།
 དེས་སློབ་འཁྱུད་དངོས་པོའི་ངོས་ནང་དུ་ཡོད་པའི་རང་དབང་གི་སློབ་ཁྲུང་རྣམས་སློབ་འཁྱུད་དངོས་པོའི་
 ངོས་སུ་རང་འགྲུལ་གྱི་སྤྱད་སྤྱོད་ཀྱི་ཉེན་པས་ནང་དུ་རྒྱ་བའི་ཞལ་འདེབས་ཐམས་ཅད་ཕན་ཚུན་མེད་
 པར་བཟོ་བ་ཡིན། རྒྱ་མཚན་དེ་ལ་བརྟེན་ནས་སློབ་རྒྱལ་གྱི་གྲུབ་ཇུས་ཁ་གསུངས་ལྟར་སྤྱོད་ཆོད་པར་
 འཛོགས་པ་དང་། དེ་བཞིན་སློབ་སྤྱོད་སྤོངས་ལྟར་སྤྱོད་སྤྱོད་ཀྱི་སྤྱོད་སྤོངས་ལྟར་སྤྱོད་སྤོངས་ལྟར་
 རང་ཉིད་སློབ་གི་ཕྱིན་ལས་ལས་སློབ་ཕྱིན་ཡིན།

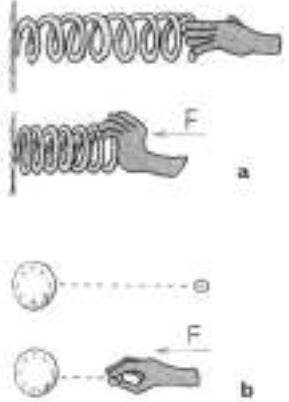
དགུ་པེ། སློབ་སྤྱོད་ལྟར་། (Electric Potential)

འདི་སློབ་ང་ཚོས་དངོས་པོ་ཞིག་རང་ཉིད་འཕྲུལ་འགྲུལ་ར་བའི་ནང་གནས་སྤོད་དབང་གིས་དེར་ས་གཞིའི་
 འཕྲུལ་འགྲུལ་གྱི་རྒྱུས་སྤོད་ལྟར་དང་ཕྱིན་པ་ལེས་གྱི་ཡོད། དེ་དང་སྤོད་ལས་མཚུངས་སློབ་ཁྲུང་ཕྱིན་པའི་དངོས་
 པོ་ཞིག་ལ་རང་ཉིད་སློབ་རྒྱ་ཞིག་གི་ནང་དུ་གནས་སྤོད་དབང་གིས་སློབ་འགྲུལ་གྱི་སྤོད་པ་ཡིན། ཇི་ལྟར་
 དངོས་པོ་ཚེན་པོ་ཞིག་ས་གཞིའི་འཕྲུལ་འགྲུལ་ར་བའི་ཁ་གཏད་དུ་འདེགས་པ་ལ་ལས་ཀ་དགོས་པ་བཞིན་
 དུ། སློབ་ཁྲུང་ཅན་གྱི་རྒྱལ་ཞིག་སློབ་ཁྲུང་ཕྱིན་པའི་དངོས་པོ་ཞིག་གི་སློབ་རྒྱུད་ལ་ཁ་གཏད་དུ་འཕྲུལ་བ་
 ལ་ལས་ཀ་དགོས་པ་ཡིན། ལས་ཀ་འདི་ཡིས་སློབ་ཁྲུང་ཕྱིན་པའི་དངོས་པོ་ཞིག་གི་སློབ་འགྲུལ་རྒྱུས་པ་
 ལ་འགྲུར་བ་གཏོང་བ་ཡིན། (མཚན་) དཔེ་རིས་ ༡༧ རང་པོ་ཡི་སློབ་ཁྲུང་ཕྱིན་པའི་བར་སྤྱོད་
 ཞིག་ནས་རིང་ཚད་གང་ཞིག་ཏུ་གནས་སྤོད་བྱས་པའི་པོ་ཡི་སློབ་ཁྲུང་ཕྱིན་པའི་དངོས་པོ་རྒྱལ་ཞིག་
 ལ་བསམ་སློབ་གཏོང་བ་གནང་དང་། གལ་ཏེ་རྒྱུད་ཀྱིས་རྒྱལ་ཞིག་ལ་བར་སྤོད་དེ་དང་ཉེ་བར་འཕྲུལ་བ་ན་སློབ་
 གི་འཕྲུལ་འགྲུལ་བསམ་ཆེད་ལྟེང་རང་ནས་རྒྱུས་འགྲུལ་ལེད་སྤོད་ཕྱིན་པ་ཡིན། འདི་ཡི་གོ་དོན་ཞི་བཞིན་
 ཀྱིས་སློབ་ཁྲུང་ཕྱིན་པའི་རྒྱལ་ཞིག་ལ་བར་སྤོད་ཀྱི་སློབ་རྒྱུད་ལ་ཁ་གཏད་དུ་འཕྲུལ་བར་ལས་ཀ་ཕྱིན་པ་ཡིན། འདི་
 ལྟར་རྒྱལ་ཞིག་རང་གི་གནས་ས་གསལ་པར་བསྤོད་པའི་ལས་ཀ་ཕྱིན་པས་དེའི་རྒྱུས་པ་འཕྲུལ་བ་ཡིན། ང་
 ཚོས་རྒྱལ་ཞིག་དེར་གནས་སའི་དབང་གིས་བྱུང་བའི་རྒྱུས་པ་ལ་སློབ་འགྲུལ་རྒྱུས་པ་(electric potential
 energy) ཟེར། གལ་ཏེ་རྒྱལ་ཞིག་སྤོད་པ་ཡིན་ན་དེ་ཉིད་བར་སྤོད་ནས་སྤྱོད་སྤོད་ལས་སྤོད་སྤོད་སྤོད་པ་ལྟར་
 རྒྱུས་པ་རང་གི་སློབ་འགྲུལ་རྒྱུས་པ་དེ་འགྲུལ་བསྤོད་རྒྱུས་པ་(kinetic energy) འགྲུར་བ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༡༩ བཟུང་གཡོན་གྱི་རི་མོས་འབྲེན་བྲགས་ར་བ་ཞིག་གི་ནང་དུ་ཡོད་པའི་གཟུགས་ཚེའི་
 དངོས་པོ་ཞིག་གི་སློབས་རྒྱས་སློབ་གྱི་ཡོད། གཡམས་ཀྱི་རི་མོས་སློབ་གི་ར་བ་ཞིག་གི་ནང་དུ་ཡོད་པའི་སློབ་ཀྱི་འུར་
 ཅན་གྱི་རྒྱལ་ཞིག་གི་སློབས་རྒྱས་སློབ་གྱི་ཡོད། གཡམ་ཏེ་སློབ་ན་དེ་དག་མོ་སོ་སོ་ནས་ཇི་ལྟར་འགྲུལ་བསྐྱོད་ཀྱི་རྒྱས་
 བྲགས་ཐོབ་པ་སློབས་རྒྱས་ཉམ་ཆག་ཏུ་འགྲོ་བ་དང་བསྐྱར་བ་ཡིན།)

(དཔེ་རིས་ ༢༠ བཟུང་ (a) རྩེམ་རྩེབ་(spring) ཅིག་ལ་
 མནན་བཙོང་བྱས་པ་ན་དེར་རྩེམ་གཤིས་ཀྱི་གནས་སློབས་རྒྱས་
 པ་མང་བར་འགྱུར་བ་ཡིན། (b) དེ་བཞིན་སློབ་ཀྱི་འུར་ཚུང་
 ཚུང་ལ་ཡང་སློབ་ཀྱི་འུར་དང་ཐུན་པའི་བར་སྐྱང་དང་ཉེ་བར་འཕུལ་
 བ་ན་དེར་གནས་སློབས་རྒྱས་པ་མང་བ་བྱུང་བ་ཡིན། དེ་གཉིས་
 ཀར་གནས་སློབས་རྒྱས་པ་མང་དུ་བྱིན་པ་ནི་ས་གནས་ཉེ་བར་
 སློབས་པར་བྱས་པའི་ལས་ཀ་དེའི་འབྲས་བུ་ཡིན།)



གཡམ་ཏེ་ང་ཚོས་དེ་ལི་ཚབ་ཏུ་སློབ་ཀྱི་འུར་ཉིས་ལྡབ་ལྡབ་པའི་རྒྱལ་ཞིག་འཕུལ་བ་ཡིན་ན་དེ་ཉིད་འཕུལ་བ་ལ་
 ང་ཚོས་ལས་ཀ་ཉིས་ལྡབ་བྱེད་པ་ཡིན། དེར་བརྟེན་སློབ་ཀྱི་འུར་ཉིས་ལྡབ་ཅན་གྱི་རྒྱལ་དེ་ཉིད་ལ་ས་གནས་
 དེ་རང་དུ་སློབ་ཀྱི་འུར་ལྡར་ལས་ཉིས་ལྡབ་བྱུང་བ་ཡིན། རྒྱལ་སློབ་ཀྱི་འུར་གསུམ་ལྡབ་ལྡབ་པ་ལ་དེ་བས་
 སློབས་རྒྱས་གསུམ་ལྡབ་དང་། སློབ་ཀྱི་འུར་ལྡབ་བཅུ་ལྡབ་པ་ལ་སློབས་རྒྱས་ལྡབ་བཅུ་བྱུང་བ་སོགས་དེ་
 ལྟར་ཡིན། སློབ་ཀྱི་འུར་ཅན་སློབ་ཀྱི་འུར་དང་བཅས་པའི་རྒྱལ་དང་མཉམ་ཏུ་ལས་ཀ་བྱེད་སྐབས་སློབ་
 ཀྱི་འུར་དངོས་པོ་ཞིག་གི་སློབས་རྒྱས་ཆ་ཚང་བ་ལས་སློབ་ཀྱི་འུར་ཚང་གཞི་གཅིག་(per unit of
 charge) ཅན་སློབ་ཀྱི་སློབས་རྒྱས་ཇི་ཅམ་ཡོད་མིན་མཐོ་བསམ་བཏང་ན་ལས་སྐྱབ་བ་ཡོད། ང་ཚོས་
 རྒྱས་པའི་འབྲེང་དེ་སློབ་ཀྱི་འུར་གྱི་འབྲེང་གིས་ཆ་བཞོས་བྱེད་པ་ཅམ་ཡིན། དཔེར་ན་ས་གནས་གཅིག་

དུ་རྒྱུ་ལ་ཞིག་རྒྱུ་ལ་གཞན་ཞིག་ལ་ས་སློག་གི་ཁྲུང་ལྡབ་བརྒྱུ་ཡི་མང་བ་ཡོད་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་སློག་གི་ཁྲུང་ལྡབ་བརྒྱུ་ཡོད་ཅེས་པ་ས་སློག་གི་ཁྲུང་ལྡབ་འདི་ལྟར་དུ་རྒྱུས་པ་དེ་ནི་མཉམ་པ་ཡིན། སློག་གི་ཁྲུང་ལྡབ་གཞི་རེ་འདི་ལྟར་གྱི་སློབས་རྒྱས་ལ་སློག་གི་འབྲུག་ས་ (electric potential) ཟེར། དེ་ནི་འདི་ལྟར་སྟེ།

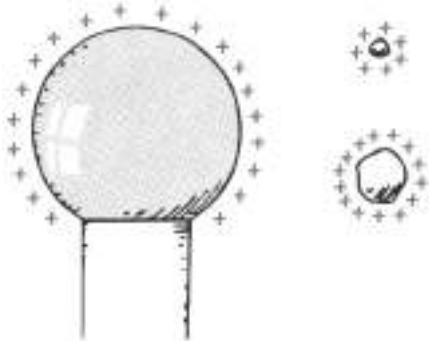
$$\text{སློག་གི་འབྲུག་ས་} = \frac{\text{སློག་གི་འབྲུག་ས་རྒྱས་པ།}{\text{སློག་གི་ཁྲུང་ལྡབ།}}$$

སློག་གི་འབྲུག་ས་འདྲེ་ལ་བའི་ཚད་གཞི་ནི་སློག་གི་ཚད་ (volt) ཡིན། དེས་ན་སློག་གི་འབྲུག་ས་ལ་ཡང་ས་སློག་འདྲེ་ (voltage) ཟེར་བ་ཡིན། སློབ་ལྟ་ 1 (1 volt (v)) གྱི་སློག་གི་འབྲུག་ས་ནི་སློག་གི་ཁྲུང་ལྡབ་གོ་ལོམ་རེ་ (1 coulomb (C)) ལ་འཛོལ་འོལ་ 1 (1 joule (J)) དང་མཉམ་པ་ཡིན།

$$\text{སློབ་ལྟ་ 1} = 1 \frac{\text{འཛོལ་འོལ།}}{\text{གོ་ལོམ།}}$$

དེས་ན་སློག་གི་ཚད་སློབ་ལྟ་ 1 ལ་ ཡོད་པ་ཞིག་གིས་རང་བརྒྱུད་ནས་འགྲོ་བའི་སློག་གི་ཁྲུང་ལྡབ་གོ་ལོམ་རེར་རྒྱས་པ་སློག་གི་ཚད་འོལ་ 1 ལ་ རེ་སྟེར་བ་ཡིན། གནས་སློབས་སློག་གི་འབྲུག་ས་དང་སློབ་འདྲེ་གཉིས་ཀ་དོན་གཅིག་ཡིན། དེར་བརྟེན་མ་སྟེད་དེ་གཉིས་གང་རུང་བེད་སྲུང་བྱེད་ཆོག། དེའདི་ནང་མ་སྟེད་དེ་གཉིས་མཚ་ཚུན་བརྗེ་སྐྱར་འོས་པར་བཅེས་ཏེ་བེད་སྲུང་གཏང་གི་ཡིན།

(དཔེ་རིས་ 14 : བརྟག་པའི་སློག་གི་ཁྲུང་ལྡབ་ལ་སློག་གི་ཁྲུང་ལྡབ་པའི་སློག་གི་ཚད་རེ་བའི་ནང་རྒྱས་པ་རྒྱས་པ་མང་བ་ཡོད། ཡིན་ནའང་གནས་དེ་རང་གི་སྟེང་དུ་སློག་གི་ཁྲུང་ལྡབ་པའི་རྒྱུ་གང་རུང་གི་སློག་གི་འབྲུག་ས་ནི་དེའི་སློག་གི་ཁྲུང་ལྡབ་ལ་འབྲེལ་ལ་བརྟེན་མེད་ཀྱིས་གཅིག་པ་ཡིན། དེས་ན་བར་སྐྱང་གི་གནས་ཚུལ་རེ་རེར་སློག་གི་ཁྲུང་ལྡབ་པའི་མེད་ལ་བརྟེན་མེད་ཀྱིས་སློབས་སློག་གི་འབྲུག་ས་ཞིག་ཡོད་པ་ཡིན།)



སློག་གི་འབྲུག་ས་ས་སློག་འདྲེ་གི་གལ་གནད་ནི། ས་གནས་ (location) དེ་ཉིད་དུ་སློག་གི་ཁྲུང་ལྡབ་རྒྱུ་ཡོད་མི་ཚུ་ལྟར་ཡང་ (སློབ་འདྲེ་ལྡད་ཀྱིས་ས་གནས་ལ་ཚུགས་པ་སྟེན་ཟེན་ན་) དེར་གྲངས་ཐང་ (value) རེས་པ་ཞིག་འགོད་ཐུབ། སློག་གི་ཚད་ཞིག་གི་ས་གནས་འདྲེ་མི་ཚུ་དུ་ཡོད་པའི་སློག་གི་འབྲུག་ས་

ནམས་ཀྱི་སློབ་ས་གནས་དེ་ཚོར་སློབ་ཁྲུང་གི་དྲུག་ལྷན་ཟུང་ཡོད་མིན་ཇི་ལྟར་ཡང་ང་ཚོས་བཤད་ཐུབ།
སློབ་ལམ་ཞིག་ནང་གི་ས་གནས་འདྲ་མིན་དུ་ཡོད་པའི་སློབ་ཤེས་ཡང་དེ་དང་མཚུངས་པ་ཡིན།

(དཔེ་རིས་ ༡༦ བྱེད་སློབ་ཁྲུང་ལྷན་པའི་སློབ་སྦྱོར་
དེ་སློབ་ཤེས་མཐོ་པོ་ཡིན་ནའང་སློབ་ཁྲུང་པའི་
སློབ་སྦྱོར་དེའི་སློབ་སྦྱོར་གྱི་ལམ་ལ་དམའ་པོ་ཡིན།)

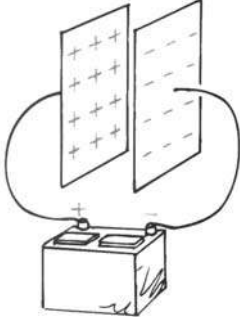


ཁྲིད་རང་གི་མགོ་བོར་སློབ་སྦྱོར་ཅིག་སྦྱར་སྦྱར་གཏོང་བ་གནང་དང་། སློབ་སྦྱོར་དེ་ཉིད་སློབ་ཁྲུང་མོ་
ཏུགས་ཅན་དུ་འགྱུར་བ་ཡིན། སྤུངས་ཚེད་དེའི་སློབ་སྦྱོར་སློབ་སྦྱོར་ཁྲུང་གསུ་འགྱུར་བ་ཡིན། གལ་ཏེ་
སློབ་ཁྲུང་གོ་ལོ་མ་ ༡ ཡིན་ན་དེའི་འཛོལ་རྒྱས་སློབ་སྦྱོར་ཁྲུང་གསུ་ཡོད། འོན་ཀྱང་སློབ་ཁྲུང་གོ་
ལོ་མ་ ༡ ཅས་པ་ནི་ཤིན་ཏུ་ཆེན་པོ་ཡིན། སློབ་སྦྱོར་སློབ་སྦྱོར་སྦྱར་སྦྱར་བཏང་བའི་སློབ་ཁྲུང་ནི་སློབ་
ཁྲུང་གོ་ལོ་མ་ ༡ ས་ཡ་གཅིག་དུ་བཞག་པའི་དུམ་བུ་གཅིག་ལས་ཉུང་བ་ཡོད། དེར་བརྟེན་སློབ་ཁྲུང་
ལྷན་པའི་སློབ་སྦྱོར་དང་འབྲེལ་བའི་རྒྱས་སྦྱོར་གྱི་ལམ་ལ་ཉུང་བ་ཡིན། སློབ་ཤེས་མཐོ་པོ་ཞེས་
པ་ནི་གལ་ཏེ་སློབ་ཁྲུང་མང་པོ་དང་འབྲེལ་བ་ཁོ་ནའི་སློབ་སྦྱོར་རྒྱས་སྦྱོར་གྱི་ལམ་ལ་ཉུང་བ་ལ་ཟེར་བ་ཡིན།
སློབ་སྦྱོར་རྒྱས་སྦྱོར་པ་དང་སློབ་སྦྱོར་གཉིས་དབར་ཁྲིད་པར་གལ་ཆེན་པོ་ཞིག་ཡོད།

བརྒྱུ་པ བྱེད་སློབ་གི་རྒྱས་སྦྱོར་མཛོད། (Electric Energy Storage)

སློབ་གི་རྒྱས་སྦྱོར་པ་ནི་ཡོ་ཆས་དཀྱུས་མ་སློབ་འཛིན་འགོག་ཆ་ (capacitor) ཞེས་པའི་ནང་བསྟུ་གསོག་
ཐུབ་པ་ཡིན། དེ་ནི་ཡོ་ཆས་སློབ་ལམ་ཐམས་ཅད་དུ་བརྟེན་སྦྱོར་ཐུག་ཡོད། སློབ་འཛིན་འགོག་ཆ་ནམས་
ཀམ་པའི་ཏར་གྱི་མ་སློབ་ (motherboards) ནང་རྒྱས་སྦྱོར་པ་དམའ་བའི་སློབ་བསལ་ཡོ་ཆས་ཚུལ་དུ་
བཤད་སློབ་སྦྱོར་པ་ཡིན། དེ་ནི་འོད་བཀླག་ཚད་གཞི་ (photoflash unit) གང་གིས་འོད་བཀླག་གི་
དུས་ཡུན་ཐུང་དུའི་རིང་རྒྱས་སྦྱོར་པ་འབྲེལ་མར་འདོན་པ་དེའི་ནང་རྒྱས་སྦྱོར་པ་འབྲོམ་ཆེ་ནམས་གསོག་ཁང་ (store
house) ལྟ་བུ་ཡིན། དེ་མཚུངས་གཞི་རྒྱ་ཆེ་བའི་སློབ་སྦྱོར་གྱི་ལམ་ལ་ཉུང་བའི་ཆེ་ནམས་སློབ་འཛིན་
འགོག་ཆའི་མཛོད་གང་རྒྱས་སྦྱོར་པ་སློབ་སྦྱོར་ཆེན་ཅན་ནམས་ཀྱིས་ཀྱུ་ལ་ཁབ་ཀྱི་བརྟེན་དཔུང་ཁང་ (national
laboratories) དུ་སློབ་འོད་ཟེར་མངའ་ཡི་ཚུལ་དུ་བཤད་སློབ་སྦྱོར་པ་དེ་ནམས་ཀྱི་ནང་དུ་གསོག་འཛིན་
སྦྱོར་པ་ཡིན།

(དཔེ་རིས་ ༡༢ : མཉམ་འགྲུས་ཁྲི་སྒྲིབ་པར་སློང་ལྷུང་
 བ་གཉིས་ཡོད་པའི་སློབ་འཛིན་འགོག་ཆ། སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་གཅིག་
 དང་མཐུན་པ་ན་ཁྲི་སྒྲིབ་དག་ལ་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་སློབ་སློབ་སློབ་སློབ་
 མཉམ་པ་བྱུང་བ་ཡིན། སྒྲིབ་མ་ཕན་ཚུན་དབར་གྱི་ཕྱོད་ཀྱི་འཕྲོད་
 དེ་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་གཉིས་བར་གྱི་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་ཀྱི་ཁྲུང་པར་(elec-
 tric potential difference) དང་མཚུངས་པ་ཡིན།)



སློབ་འཛིན་འགོག་ཆ་སྟབས་བདེ་ཤོས་དེ་ནི་ཕན་ཚུན་རིང་ཚད་ལྷུང་བུ་ཞིག་གིས་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་ཀྱི་
 འཕྲུང་ཁྲི་སྒྲིབ་ཆ་གཅིག་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༡༢ རང་བཟུང་པའི་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་འཛིན་ཁྲི་སྒྲིབ་
 རྣམས་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་སྒྲིབ་པའི་ཡོ་ཆས་ལ་མཐུན་པ་ཡིན་ན་མོ་དུ་ལ་རྣམས་ཁྲི་སྒྲིབ་གཅིག་ནས་གཞན་དུ་འཕྲོད་
 བ་ཡིན། དེ་ནི་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་ཅན་གྱི་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་སྒྲིབ་སྒྲིབ་དང་དང་མཐུན་པའི་ཁྲི་སྒྲིབ་ནས་མོ་དུ་ལ་རྣམས་འཕྲོད་
 བ་ཡིན། སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་འཕྲོད་པའི་རྣམས་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་སྒྲིབ་སྒྲིབ་པའི་ཡོ་ཆས་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་ཀྱི་ཁྲུང་པར་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་
 ལ་འཕྲུང་བ་ཡིན། སློབ་འཛིན་འགོག་ཆ་ཁྲི་སྒྲིབ་དེ་ཚོར་དེ་ནས་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་དང་མང་ལྷུང་
 གཅིག་པ་ཡོད་པ་ཡིན། བཟོ་མས་ཉག་ཅན་གྱི་སྒྲིབ་མ་དེ་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་ཀྱི་ཕྱོད་ཀྱི་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་པ་དང་འཕྲོད་
 ཉག་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་དེ་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་ཀྱི་མོ་ཡི་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་ལ་མཐུན་ཡོད། ཁྲི་སྒྲིབ་ཕན་ཚུན་དབར་གྱི་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་ཀྱི་ཁྲུང་
 པར་(potential difference) དེ་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་ཀྱི་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་བར་གྱི་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་ཀྱི་ཁྲུང་པར་ཉེ་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་
 ཀྱི་ཕྱོད་ཀྱི་འཕྲོད་དང་མཉམ་པ་ན་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་ལས་རིམ་(charging process) དེ་ཆ་ཚང་བར་འགྱུར་བ་
 ཡིན། སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་ཀྱི་ཕྱོད་ཀྱི་འཕྲོད་འཕྲོད་པ་དང་དེ་བཞིན་ཁྲི་སྒྲིབ་རྣམས་ཇི་ཅམ་ཉེ་བ་དང་
 ཆེ་བ་ཡོད་པ་དེའི་ཚོད་ཀྱིས་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་མང་བ་བསྟུ་གསོག་གྱེད་ཐུབ་པ་ཡིན། ལག་ལེན་དུ་ཁྲི་སྒྲིབ་རྣམས་
 ཁྲི་སྒྲིབ་ལེབ་ཤོག་སྟབ་མོ་ཤོག་སྟབ་ཀྱིས་བར་དུ་ཚོད་པ་ཞིག་ཡིན། ཤོག་སྟབ་བཙོར་བ་(paper
 sandwich) དེ་ཉིད་ཀྱི་ལྷུ་ཞིག་ནང་རང་གི་ཚུ་ཁྲི་སྒྲིབ་ཀྱི་ཁྲུང་པར་བསྐྱེད་པའི་བཟུང་བ་ཡིན།
 དེ་འདྲའི་ལག་ལེན་འཕྲོད་པའི་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་འཛིན་འགོག་ཆ་འདི་རིག་སྟབ་གཞན་དག་དང་བཅས་དཔེ་རིས་ ༡༣
 རང་བཟུང་ཡོད།

(དཔེ་རིས་ ༡༣ : ལག་ལེན་འཕྲོད་
 པའི་སློབ་ཁྲི་སྒྲིབ་འཛིན་འགོག་ཆ།)



སློབ་འཁུང་ལམ་ཞིག་ཁོ་སྤེར་གཉིས་དབར་སྤྲོད་བཞིན་ན་སློབ་འཁུང་ཅན་གྱི་སློབ་འཛིན་འགོག་ཆ་དེ་སློབ་འཁུང་མེད་པར་འགྱུར་བཞིན། གལ་ཏེ་ཁྱེད་རང་སློབ་འཁུང་གི་ལམ་ཡིན་ན་སློབ་འཛིན་འགོག་ཆ་ཞིག་གི་སློབ་འཁུང་མེད་པར་བཟོ་སྐབས་དངངས་སྐྱེ། (shocking experience) ཅིག་སྤྱོད་སྲིད། སློབ་འཁུང་མེད་པའི་ལོ་ལྟར་སྤེར་བའི་ལུས་ལ་འཕྲོད་པའི་སྐབས་ཉེན་ཁ་ཆེན་པོ་འབྱུང་སྲིད། དཔེར་ན། གཟུགས་མཚོང་རྒྱུ་འཕྲོད་ཆེན་ཞིག་གི་སློབ་འཁུང་ལོ་དུ་ཀྱང་སློབ་འཁུང་གིས་ཉེན་ཁ་བྱེད་པ་ལྟ་བུ་ཡིན། འདི་ནི་ཡོ་ཆས་འདི་རིགས་ཀྱི་སྤྱོད་པའི་ཉེན་ཁ་འགོག་སློབ་པར་ཡོད་པའི་རྒྱ་མཚན་གཙོ་བོ་དེ་ཡིན།

(དཔེ་རིས་ ༡༧ : ཀམ་ཕུ་ཏར་གྱི་ཡིག་བྲང་ལྟེ་མིག་ (keyboard) རེ་རེ་ནས་སློབ་འཛིན་འགོག་ཆ་འཛི་ཆ་གས་ཤིག་ཡིན། དེར་མཛུབ་མོས་བརྟན་པ་ན་སློབ་འཛིན་འགོག་ཆ་འཛི་སྤེར་ན་མས་རང་གི་སློབ་འཛིན་འགོག་པའི་རྒྱས་པ་སྤེལ་བ་དང་ཀམ་ཕུ་ཏར་ལ་བརྟན་ཆེད་ཡན་ཚུན་ཉེ་བར་འབྱུང་བ་ཡིན།)



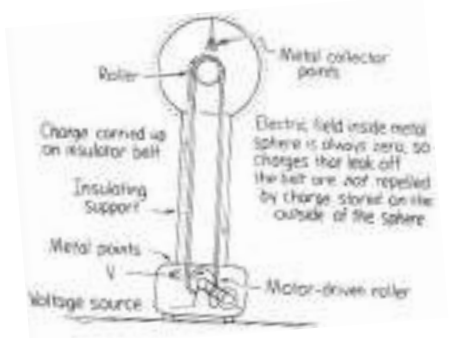
སློབ་འཛིན་འགོག་ཆ་ཞིག་གི་ནང་དུ་རྒྱས་པ་བརྟུ་གསོག་བཀྲིས་པ་ན་མས་དེར་སློབ་འཁུང་སྤེར་བར་མཁོ་བའི་ལས་ཀ་དེ་ལས་བྱུང་བ་ཡིན། རྒྱས་པ་དེ་ནི་རང་གི་སྤེར་བར་གྱི་སློབ་པ་ནང་གསོག་འཛིན་བྱེད་པ་ཡིན། ཤོག་བྱ་སྤོར་མ་ན་མས་ཀྱི་ནང་ཡོད་དཔེ་རིས་ ༡༩ དང་ ༡༧ ནང་བརྟན་པ་བཞིན་སྤོར་སྤེར་མཉམ་འགྲུས་བར་དུ་སློབ་པ་གཅིག་མཚུངས་ཡིན། དེར་བརྟེན་སློབ་འཛིན་འགོག་ཆ་ཞིག་ནང་གསོག་འཛིན་བྱས་པའི་རྒྱས་པ་ནི་དེའི་སློབ་པའི་ནང་གི་རྒྱས་པ་དེ་ཡིན།

མཚེ་གི་རྗེ་སློབ་འདོན་འཕུལ་འཁོར་: (Van de Graaff Generator)

མཚེ་གི་རྗེ་སློབ་འདོན་འཕུལ་འཁོར་ནི་སློབ་འཁུང་མཚོང་བའི་སྐབས་ཆེད་ཆོན་རིག་བརྟན་དཔུང་ཁང་གི་ཡོ་ཆས་དུ་ཀྱས་མ་ཞིག་ཡིན། འདི་ནི་ཤོགས་ལྷགས་ཀྱི་འཕུལ་འཁོར་ (lightning machines) ཆོན་རིག་པ་སྤོར་པ་ཚོས་ཆོན་རིག་བཅོས་སྐྱུང་སྤྱིང་པའི་སློབ་པ་རྟན་བཟོ་སྐབས་བེད་སྤོང་བྱེད་པའི་བྲས་ཤིག་ཡིན། མཚེ་གི་རྗེ་སློབ་འདོན་འཕུལ་འཁོར་གྱི་དཔེ་གཟུགས་སྤེལ་བའི་ཞིག་དཔེ་རིས་ ༢༠ ནང་བརྟན་ཡོད། ཁོ་རིགས་ལྷུ་དབྱིངས་ཀོང་ཅན་ཆེན་པོ་ཞིག་ཀྱི་སྤེལ་འཁུང་འགོག་སྤོངས་བྱ་ (cylindrical insulating stand) ཞིག་གིས་བརྟེན་པར་བྲས་ཡོད། ལྷགས་བྱ་དེའི་ནང་དུ་འགྲུལ་བྱེད་འཕུལ་འཁོར་

(motor) གྱིས་འདེད་པའི་འགྲིག་གི་འཁོར་ཐག་ (rubber belt) ཅིག་ཡོད་པ་དེས་སྐྱོ་གད་ལྟ་བུའི་
 ཁྲི་རིགས་ཁབ་ཀྱི་ཚོ་ཁག་ས་གཞི་ལ་བརྟེན་ཏེ་འཐེན་ཉུགས་ཀྱི་སློག་འགྲུགས་ཚེན་པོ་ཞིག་ནང་ཉར་བ་ཞིག་
 གཏོང་བར་བྱེད་པ་ཡིན། གནས་ཚེག་ནམས་ཀྱིས་སློག་འགྲུགས་མེད་པ་བཟོས་པ་དེ་ཡིས་འཁོར་ཐག་གི་
 རྩེད་དུ་མུ་མཐུད་ནས་སློག་འགྲུགས་ལ་གསོག་གི་ཡོད། དེ་ཚོ་ནི་ཡར་འཁྱུད་དངོས་ཀོང་ཅན་དེའི་ནང་འཁྱེར་
 འགྲོ་བ་ཡིན། འཁྱུད་དངོས་ནང་གི་སློག་འགྲུགས་དེ་མཐུད་ཀོར་ཡིན་པར་བརྟེན་སློག་འགྲུགས་དེ་ཁྲི་རིགས་གནས་
 ཚེག་ (སློག་འཁྱུག་ལྷུག་མ་ཚུང་དུ) རྣམས་ཀྱི་སྤྱོད་དུ་འཇག་ནས་ལྷུ་མ་དབྱིངས་ཀྱི་ནང་དུ་གསོག་སྐྱབ་
 བྱེད་པ་ཡིན། སློག་འགྲུགས་ལ་རྣམས་པམ་ཚུན་སློག་འཁྱུག་ལྷུ་མ་དབྱིངས་ཀྱི་སྤྱོད་ལ་འཕུད་པ་ཡིན། སློག་
 འགྲུགས་མི་རྒྱ་བ་རྣམས་ཉུག་དུ་འཁྱུད་དངོས་ཚང་མའི་སྤྱོད་ལ་གནས་པ་ཡིན། འདིའི་དབང་གིས་དེའི་
 རང་དོས་ལ་སློག་འགྲུགས་མེད་པ་དང་འཁོར་ཐག་གིས་འཁྱེར་འོང་སྐབས་སློག་འགྲུགས་མང་ཙམ་ལེན་བྱུང་བ་
 ཡིན། ལས་རིམ་འདི་མུ་མཐུད་དུ་བྱུང་ནས་ལྷུ་མ་དབྱིངས་ཀྱི་སྤྱོད་འཐེན་ཉུགས་ཀྱི་སློག་འགྲུགས་དེ་མཐུད་
 དུ་སློབ་ཤིང་འཁྱུད་ས་ལས་ཆེས་ཆེ་བར་གྱུར་ནས་སློག་འགྲུགས་ས་ལ་མང་པོའི་ཚད་གཞི་བར་དུ་སློག་འགྲུགས་
 བཟོ་བ་ཡིན།

ལྷུ་མ་གི་བརྒྱུད་ནས་སློག་འགྲུགས་མ་བྱུང་གོང་ལྷུ་མ་དབྱིངས་ཚངས་སྤྱོད་ལ་མི་ཉར་ ༡ ཡོད་པ་ཞིག་
 གི་སློག་ཚད་ས་ལ་ ༩ བརྒྱེད་བྱུང་བའི་བར་འདེགས་བྱུང་བ་ཡིན། སློག་འགྲུགས་སློབ་ཤིང་འདི་ལྷུ་མ་
 དབྱིངས་ཀྱི་ཚངས་སྤྱོད་ཆེ་དུ་བཏང་བའམ་ཡང་ན་འདི་ཡི་འགྲོ་སྤངས་ཆ་ཚང་འགྲུགས་ཚད་མཐོ་བའི་ལྷུ་མ་
 གཟུགས་ཡོད་པའི་སྤྱོད་ཅིག་ནང་བརྒྱུག་པའི་སློ་ནས་ཆེ་དུ་གཏང་བྱུང་བ་ཡིན། མཚུངས་ཀྱི་རྗེས་སློག་འདོན་
 འཕུལ་འཁོར་གྱིས་སློག་ཚད་མཐོ་ཤོས་ས་ལ་ ༣༠ བར་བརྒྱེད་བྱུང། སློག་འགྲུགས་འདི་རྣམས་དུལ་
 དུན་གྱི་ལྷེ་དུལ་ནང་འཕུལ་ཆེད་སློག་འགྲུགས་ལྡན་པའི་དུལ་གྱི་སྤྱོད་ཚད་སྤར་ཏེ་འཕེན་གཟུགས་ཚུལ་དུ་བེད་
 སྤོད་བྱེད་པ་ཡིན། དེ་ལ་ལག་པ་འཆང་བ་ཡིན་ན་སྐྱ་ཡར་ལངས་པའི་ཉམས་སྤོང་ཞིག་བྱུང་བ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༩༠ : མཚུངས་ཀྱི་རྗེས་སློག་འདོན་འཕུལ་འཁོར་གྱི་དཔེ་གཟུགས་སྐབས་བདེ་ཞིག)

ཡུལ་དུ་བྱུང་པའི་ཨ་རིའི་ཚན་རིག་མཁུངས་ཅན་མང་ཆེ་བས་

ཚོས་ལ་དད་པ་བྱེད་བཞིན་པ།

༡། །དུས་རབས་འདིའི་འགོ་སྟོན་ནས་བཟུང་ཨ་རིའི་ཚན་རིག་མཁུངས་ཅན་གྱིས་ཚོས་ལུགས་ལ་
དད་མོས་བྱེད་མིན་གྱི་གནད་དོན་ནི་སྤར་ནས་བཟུང་མི་རྣམས་ཀྱི་ཚིན་སློང་གི་ཡུལ་དུ་གྱུར་ཡོད། ང་
ཚོས་ཉེ་ཆར་བཟག་དཔུང་བྱས་པ་བརྒྱད་ཤེས་རྟོགས་བྱུང་བར་ཨ་རིའི་རང་བྱུང་ཚན་རིག་མཁུངས་པ་ཆེ་
ཤོས་ཡིན་པ་ཚོས་ཚོས་ལ་དད་པ་བྱེད་པའི་བསྐྱར་ཚད་ནི་དེ་སྤར་ལས་ཉ་ཅང་མང་དུ་སྐྱིན་པ་འདི་ཉ་ཅང་
གིས་གསལ་པོར་མངོན་ཐུབ་པ་བྱུང་ཡོད། གོང་གསལ་གནད་དོན་ཐད་ཞིབ་འཇུག་བྱེད་མཁུངས་ཆེས་
སྤེལ་ཞི་ཨ་རིའི་སེམས་ཁམས་རིག་པ་མཁུངས་ཅན་ཇང་སི་ལོ་ཀ་ཞེས་པ་དེ་ཡིན། ཁོང་ནས་སྤྱི་ལོ་ ༡༩༡༤
ལོར་ལམ་ཚད་རྗེ་རིང་ལྟར་གྱི་ཞིབ་འཇུག་ཐེངས་གཅིག་བྱས་ཡོད་པ་སྟེ་ཁོང་གིས་རང་འཚམས་ཀྱིས་
འོས་འདེམས་བྱས་པའི་བཟག་དཔུང་གི་ཡུལ་ཨ་རིའི་ཚན་རིག་མཁུངས་ཅན་ཆེག་སྟོང་ལ་བཟག་དཔུང་
བྱས་པ་བརྒྱད་བརྒྱ་ཆ་ ༥༩ ནས་ལྷ་ཡོད་པར་དོགས་པ་མེད་པ། ཚོས་ལ་དད་པ་ཡོད་པའི་རྣམས་པ་
གསལ་པོ་མངོན་ཐུབ་པ་བྱུང་ཡོད། དེ་བཞིན་ཚན་རིག་པ་གཞན་ཞིག་ནས་ཀྱང་བཟག་དཔུང་བྱས་པར་
ལྷ་གནས་པར་ཡིད་ཆེས་དང་། ཚོས་ལ་དད་པའི་གངས་ཚད་དེ་བརྒྱ་ཆ་བདུན་ཅུར་འཕར་
བ་མངོན་ཡོད།

དེ་ནས་ལོ་ངོ་ཉེ་བུའི་རྗེས་སུ་ལོ་ཀ་ཡིས་བཟག་དཔུང་གི་རྣམ་པ་མི་འདྲ་བ་ཞིག་དཔུང་དེ་བཟག་དཔུང་
ཐེངས་གཅིག་བྱས་པའི་འབྲས་བུར་གོང་གསལ་གྱི་ཚོས་དད་ཀྱི་གངས་ཚད་དེ་ཁག་བཤོས་ཐོག་བརྒྱ་ཆ་
༤༢ དང་། བརྒྱ་ཆ་ ༩༩ ལ་འཕར་སྟོན་བྱུང་ཡོད་པར་མངོན་པ་རེད། གོང་གསལ་སེམས་ཁམས་
རིག་པ་མཁུངས་ཅན་ལོ་ཀ་ཡིས་ ༡༩༡༤ ལོའི་བཟག་དཔུང་གི་བྱེད་ཐབས་དེ་དཔུང་ནས་ང་ཚོས་སྤྱི་
ལོ་ ༡༩༩༤ ལོར་བསྐྱར་སྟོན་གྱི་བཟག་དཔུང་ཅིག་བྱས་པའི་གྲུབ་འབྲས་ “རང་བྱུང་” ཞེས་པའི་
དུས་དེབ་ཐོག་འདོན་སྟེལ་བྱས་ཡོད། དེ་ལྟར་སྤྱི་ལོ་ ༡༩༡༤ ལོ་ཚུན་ཨ་རིའི་ཚན་རིག་མཁུངས་ཅན་
ནང་བརྒྱ་ཆ་ ༤༠-༥༠ ཙམ་གྱིས་ལྷ་གནས་པར་ཡིད་ཆེས་དང་། ཚོས་ལ་དད་པ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་
པའི་རྣམས་པ་གསལ་པོ་ཐོན་ཡོད་པས་སྤྱིར་བཏང་འགྱུར་བ་སྐྱིན་མེད་པར་ཚོས་གསལ་པོ་མངོན་ཐུབ་
པ་བྱུང་ཡོད།

སྤྱི་ལོ་ ༢༠༠༡ ལོར་གོང་གསལ་ལོ་ཀ་ཡིས་སྤྱི་ལོ་ ༡༩༡༤ ལོར་བཟག་དཔུང་བྱས་པའི་བྱ་
ཐབས་ལྟར་དུས་རིམ་གཉིས་པའི་བཟག་དཔུང་བྱེད་སྟེ་སྟེལ་ཏེ་ཚན་རིག་མཁུངས་ཅན་ཆེན་པོ་ཚོར་ཚོས་

ལུགས་ལ་དང་མོས་ཡོད་མིན་ཐད་བརྟག་དཔུང་ཞིབ་འཇུག་བྱས་པའི་འབྲས་བུར་ཚན་རིག་མཁས་ཅན་
 དེ་དག་ནང་དང་པ་མེད་མཁན་བསྐྱར་ཚད་ཀྱི་བརྒྱ་ཆ་ལྔར་བྱུང་མ་ཕྱིང་བ་མར་ཆགས་ཡོད་པ་རྙེ་བརྒྱ་
 ཆ་ ༥ ལ་སྐྱེབས་ཡོད། ཚན་རིག་མཁས་ཅན་ཚོས་ཚོས་ལ་དང་པ་བྱེད་པ་འཇུག་ ལྷ་ཡོད་པར་དོགས་
 པ་མི་བྱེད་པའི་རྒྱབ་ཚད་དེ་འདྲའི་མཐོ་བོ་ཡོད་པའི་རྒྱ་རྒྱུན་ཇི་ཡིན་ཐད་སེམས་ཁམས་རིག་པ་མཁས་
 ཅན་ལོ་ཀ་ཡིས་ངོས་འཛིན་བྱས་པར། ཚན་རིག་མཁས་ཅན་ནམས་ལ་རིམ་པ་ལས་འདས་པའི་ཤེས་
 བྱ་དང་། ཤེས་རྟོགས། རྒྱུང་བ་བཅས་ཆེན་པོ་ལྡན་པའི་རྒྱུན་ལས་བྱུང་བ་གསལ་བཏོན་བྱས་ཡོད། རིགས་
 དེ་དང་འདྲ་བ་ཞིག་དབྱེན་ཇི་འདྲི་ཉེ་ཅིང་སློབ་གྲ་ཆེན་མོའི་ཚན་རིག་མཁས་ཅན་ལུ་རྒྱ་ཨ་ཆེ་སིང་གིས་
 སྤེལ་ ༡༩༩༦ ལོའི་ང་ཚོའི་བརྟག་དཔུང་བྱུང་བ་འབྲས་ལ་དཔུང་ཞིབ་བྱས་ཏེ་ངོས་འཛིན་བྱས་པར།
 བྱིད་རང་ཚན་རིག་མཁས་པ་ཆེན་པོ་ཞིག་ཡིན་ན་དེར་ཚོས་ལུགས་ལ་དང་མོས་ལྡན་ཡོད་པ་ཡིན། ཡིན་
 ཡང་ཚན་རིག་དང་ཚོས་ལུགས་ཀྱི་ཤེས་བྱའི་དཔུང་དོན་ལ་མི་མཐུན་པ་མང་བོ་ཡོད་ཀྱང་དཔུང་ལུགས་
 དེ་གཉིས་ལ་གཏིང་ཟབ་པའི་དོན་རྣམས་ལྡན་ཡོད། བྱིད་རང་དངོས་འབྲེལ་ཚན་རིག་མཁས་ཅན་ཞིག་
 ཡིན་ཡང་ངས་ཚོས་ལུགས་ལ་དང་པ་མེད་པར་ངོས་འཛིན་བྱེད་བྱུང་བས་མེད་པ་ཡིན་ཞེས་བཤད་ཕྱིང་
 པ་རེད།

ང་ཚོས་བརྟག་དཔུང་བྱ་ཡུལ་དང་། ཚན་རིག་མཁས་ཅན་ཆེན་པོའི་བསྐྱབ་བྱ་དེ་ནི་ཨ་རིའི་ཚན་
 རིག་ལྷན་ཁང་གི་ཚོགས་མི་ཡིན། ང་ཚོས་བརྟག་དཔུང་བྱས་པ་བརྒྱུད་ཤེས་རྟོགས་བྱུང་བར་ཨ་རིའི་
 ཚན་རིག་ལྷན་ཁང་གི་རང་བྱུང་ཚན་རིག་མཁས་ཅན་ཏེ་ལམ་ཚང་མས་གཅིག་གྱུར་དུ་ཚན་རིག་པས་
 ལྷང་བྱའི་ཡུལ་དུ་མ་གྱུར་པའི་བྱ་དངོས་མང་བོ་གནས་ཡོད་པར་ཁས་ལེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། ཚོས་
 ལ་དང་མོས་དང་སེམས་རྟེན་གནས་ལ་ཡིད་ཆེས་བྱེད་མཁན་གྱི་བསྐྱར་ཚད་ནི་ཚན་རིག་ལྷན་ཁང་གི་སྤྱི་
 དངོས་རིག་པ་མཁས་ཅན་ཚོའི་ནང་ཁག་བཤོས་ཐོག་བརྒྱ་ཆ་ ༤༣.༣༠ དང་། བརྒྱ་ཆ་ ༤༩ ཟེན་གྱི་
 ཡོད་པ་རེད། ཚན་རིག་ལྷན་ཁང་གི་དངོས་ཁམས་རིག་པ་མཁས་ཅན་ནང་ཚོས་ལ་དང་པ་ཡོད་མཁན་གྱི་
 བསྐྱར་ཚད་ནི་བརྒྱ་ཆ་ ༥༦.༣༠ ནས་བརྒྱ་ཆ་ ༥༩ བར་ཟེན་གྱི་ཡོད།

གཞན་ཡང་ང་ཚོས་བརྟག་དཔུང་བྱས་པ་བརྒྱུད་ཚན་རིག་ལྷན་ཁང་གི་ཚོགས་མཁས་ཅན་ནང་
 ལྷ་ལ་དང་པ་མེད་པ་བརྒྱ་ཆ་ ༡༤ དང་། བརྒྱ་ཆ་ ༡༤ ནས་སེམས་རྟེན་གནས་ལ་ཡིད་ཆེས་བྱེད་ཀྱི་
 མེད་པ་རེད། ཡང་སྤྱི་དངོས་རིག་པ་མཁས་ཅན་གྱིས་ཚོས་ལ་དང་མོས་མེད་པའི་བརྒྱ་ཆ་དམའ་ཤོས་
 ཡིན་པ་རེད། དེ་ཡང་ཚོས་ལ་དང་པ་མེད་མཁན་བརྒྱ་ཆ་ ༥.༥ དང་། སེམས་རྟེན་གནས་ལ་ཡིད་
 ཆེས་མེད་པ་བརྒྱ་ཆ་ ༥.༡ ལས་མེད་པ་རེད། སྤྱི་དངོས་རིག་པ་མཁས་ཅན་དང་གནམ་རིག་མཁས་
 ཅན་གྱི་བསྐྱར་ཚད་ནི་ཚོས་ལ་ཡིད་ཆེས་མེད་པ་བརྒྱ་ཆ་ ༥ དང་། སེམས་རྟེན་གནས་ལ་ཡིད་ཆེས་

མེད་པ་བརྒྱ་ཚེ་ ༥༥ བཅས་ཡིན་པ་རེད།

ཕྱི་ལོ་ ༡༧༡༤ ལོའི་བརྟུག་དཔུང་གྲུབ་དོན་ནང་གོང་གསལ་སེམས་ཁམས་རིག་པ་མཁའ་ཚན་
ལོ་ཀ་ཡིས་སྐབས་བདེའི་འབྲི་ཤོག་ནམས་ཡིག་ཟམ་བརྒྱད་རང་འཚམས་ཀྱིས་འདེམས་སྐྱུག་བྱས་པའི་
བརྟུག་དཔུང་གྲུ་ཡུལ་ཚན་རིག་མཁའ་པ་ཚེན་པོ་བཞི་བརྒྱར་སྤྲིངས་ཡོད་པ་དང་། ཁོང་གི་འདྲི་ཤོག་
གི་དྲི་བའི་ནང་དོན་ནི་རིག་ལྗས་དང་། བརྟུ་དུང་ཐད་མིའི་རིགས་དང་འབྲེལ་མཐུད་བྱེད་ཐུབ་པའི་སྐྱ་
གནས་པ་དང་། སེམས་རྟེན་གནས་ཡིན་པར་ཡིད་ཆེས་ཡོད་དང་མེད་ཀྱི་འདྲི་བ་བཞོད་ཡོད་པ་དང་།
གོང་གསལ་འདྲི་བ་བཞོན་པ་ཚང་མར་བརྟུག་དཔུང་བྱེད་སྐབས། ཡིད་ཆེས་བརྟན་པའོ་ཡོད། ཡིད་ཆེས་
མེད། ཡང་ན་དོགས་པ་ཡོད། ཅེས་པའི་དྲི་བ་གང་རུང་ཞིག་ལ་ལན་འདེབས་བྱེད་ཆོག་པ་ཡིན། ང་
ཚོས་བྱས་པའི་བརྟུག་དཔུང་གྲུང་གོང་དང་མཚུངས་པའི་གནད་དོན་ཡོངས་སུ་ཚུད་ཡོད་པ་དང་། ཡང་
ས་ཡིག་བརྒྱབ་ནས་ལན་འདེབས་བྱེད་དགོས་པའི་རེ་བ་བཞོན་ཡོད་པ་རེད།

ལོ་ཀ་ཡི་བརྟུག་དཔུང་དྲི་ཤོག་འདི་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་དང་། དངོས་ཁམས་རིག་པ་མཁའ་ཚན་མི་
གངས་བཞི་བརྒྱ་ནས་བརྒྱས་པ་དང་། རྗེས་མའི་ང་ཚོའི་བརྟུག་དཔུང་ནི་དངོས་ཁམས་རིག་པ་དང་། གནས་
རིག་མཁའ་ཚན། རང་ཚོ་ཚན་རིག་མཁའ་ཚན་ཡང་འཚུད་ཡོད། ཚན་རིག་ལྷན་ཁང་གི་ཚོགས་
མིའི་གངས་འབོར་འདི་ལྗོས་ས་ལྗོས་འཛོག་གི་ཚུང་ཚུང་ཡིན་ཞིང་། དྲི་ཤོག་ནམས་ཚན་རིག་ལྷན་ཁང་
གི་ཚོགས་མི་གངས་འབོར་ ༥༡༧ ལས་བསམ་མ་ཚུལ་བརྒྱས་ཡོད་ཅེས་འཁོད་འདུག །

(ཕྱི་ལོ་ ༢༠༠༢ ཕྱི་ཟླ་ ༡ ཚེས་ ༢༥ ཉིད་དུས་རབས་གསར་པ་ཞེས་པའི་ཨ་རིའི་རྒྱ་ཡིག་འཕྲིན་གཏོང་བྱ་
བའི་ཐོག་འགོ་བརྗོད་དུ། ལུལ་དུ་བྱུང་བའི་ཨ་རིའི་ཚན་རིག་མཁའ་ཚན་མང་ཆེ་བས་ཚོས་ལ་དད་པ་བྱེད་པ། ཞེས་
བཞོད་པའི་གནས་ཚུལ་ཞིག་སྐྱེལ་འདུག་པའི་ཆེད་ཚོ་མ་འདི་ཉིད་ཕྱི་ལོ་ ༢༠༠༢ ལོའི་ཕྱི་ཟླ་ ༥ པའི་ཤེས་བྱ་
གསར་ཤོག་ནས་ཟུར་བཞོན་ལྷས་)

ཚན་རིག་དང་ནང་ཚུལ་བར་གྱི་འབྲེལ་བ།

ན་ག་སངས་རྒྱལ་བ་རྟུན་དཔ།

༄༅། །སྤྱིར་བཏང་འཛམ་གླིང་འདི་ནང་ཚོས་ལུགས་དང་ཚན་རིག་བར་ལ་འགལ་བ་འཛིན་གྱི་ཡོད་པ་རེད། དེའི་རྒྱ་མཚན་མཐར་ཐུག་ནི་ཚན་རིག་པས་བདེན་དོན་བརྟག་དཔུང་བྱས་ཏེ་རང་གིས་ཚོད་དཔག་བྱས་པ་རྣམས་དངོས་སུ་བརྟག་དཔུང་བྱས་པའི་སློབ་མཛོད་སྤུང་ར་འཕྲོད་མ་བྱུང་བར་ཁས་ལེན་མི་བྱེད་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་ཚོས་ལུགས་པའི་མི་ཚེའི་ནང་ལ་ཡིད་ཆེས་བྱ་ཡུལ་མཐར་ཐུག་ནི་དགོན་མཚོག་ཉག་ཅིག་ཡིན་པ་དང་། དེ་ཡང་གང་གིས་གསུངས་པ་རྣམས་བརྟག་དཔུང་གི་ཡུལ་ལས་འདས་པ་ཚམ་དུ་མ་ཟད་བརྟག་དཔུང་བྱེད་མི་རུང་བ་ལྟ་བུར་ངོས་འཛིན་བྱེད་གྱི་ཡོད་པ་རེད། རྒྱུགས་གཞན་ཞིག་ནས་ཞུས་ན་ཚོས་ལུགས་ནང་དང་པ་ཡིད་ཆེས་ཁོ་ན་ལས་ཐ་དད་པའི་རིགས་པ་འམ་རྒྱ་མཚན་གྱི་ས་ཆ་ཞིང་ལྷན་རང་མེད་པ་ལྟ་བུ་རེད། གཅིག་བྱས་ན་མའོ་ཅོ་ཏུང་གིས་ནང་ཚུལ་ཀྱང་ཚོང་སྤྱོད་དང་ཁོ་ན་རེད་སྟེ་སྟེ་ལ་མོང་ས་མཚོག་ལ་ཚོས་དུག་རེད་ཅེས་བཤད་པ་ཡིན་སྲིད། དེར་བརྟེན་རང་གི་དགོན་མཚོག་གམ་སྟོན་པས་གང་གསུངས་པ་དེ་ཉིད་ཚན་རིག་པས་མིན་པ་ཞིག་བརྟག་དཔུང་གི་ལམ་ནས་མཐོང་བའམ་གྱུ་བ་པ་ན་ཚན་རིག་པས་ཁས་ལེན་པ་ཡིན། དེ་འདྲའི་གནས་སྐབས་སུ་ཚོས་ལུགས་ལ་རང་བཞིན་གྱིས་དྲི་བ་ཆེན་པོ་ཞིག་སྤྲོབས་གྱི་ཡོད་པ་རེད། དྲི་བ་དེ་ནི་ཚོས་ལུགས་ནས་གསུངས་པ་རྣམས་སློབ་དཔགས་དང་སྐྱུར་འདེབས་ཚམ་རེད་དམ། ཡང་ན། དངོས་ཡོད་གནས་ཚུལ་དང་འབྲེལ་བ་ཞིག་རེད། དངོས་ཡོད་གནས་ཚུལ་དང་འབྲེལ་ཡོད་ན་བརྟག་དཔུང་བྱ་ཡུལ་མིན་པའི་རྒྱ་མཚན་གང་རེད་སོགས་གྱི་དྲི་བ་ཐོན་གྱི་ཡོད།

དུས་རབས་འདིའི་ནང་གི་ཚན་རིག་པ་མཁས་པ་མང་པོས་སངས་རྒྱལ་པ་ལས་གཞན་པའི་ཚོས་ལུགས་རྣམས་དང་པའི་ཚོས་ལུགས་དང་སངས་རྒྱལ་པའི་ཚོས་དེ་རིགས་པའི་ཚོས་རེད་ཅེས་གསུངས་ཡོད། བསྐྱོམས་ཚོག་འདི་ཡིས་ག་རེད་བཤད་གྱི་ཡོད་རེད་ཅེ་ན། སངས་རྒྱལ་པའི་ཚོས་དེ་ཚན་རིག་དང་མཐུན་གྱི་འདུག་འགལ་གྱི་མི་འདུག ཅས་བརྗོད་གྱི་ཡོད་པ་རེད། འོན་ཀྱང་འདི་ཡི་གོ་དོན་སངས་རྒྱལ་པའི་ཚོས་དང་ཚན་རིག་གཉིས་ལ་ཁྲུང་པར་མི་འདུག་གཅིག་པ་གཅིག་རྒྱུང་རེད་བཤད་གྱི་ཡོད་པ་མ་རེད། དེ་བཞིན་ཚོས་བྱེད་ཉམས་ལེན་པ་ཞིག་ལ་ཚན་རིག་གི་སློབ་སྦྱོང་མེད་ན་རང་གི་ཉམས་ལེན་ཚུལ་བཞིན་བྱེད་ཐུབ་གྱི་མ་རེད་ཅེས་ཀྱང་བཤད་གྱི་ཡོད་པ་མ་རེད། རང་གི་ཚོས་བྱེད་ཉམས་ལེན་གྱི་སྟེང་དུ་ཚན་རིག་གི་རིགས་པ་རྣམས་ཤེས་པ་ཡིན་ན་ཤེས་བྱ་ཡུལ་ལ་རྣམ་གུངས་མཐའ་ཡས་པའི་སློབ་སྦྱོང་འདོགས་

དཔྱིད་ཐུབ་པའི་སྐར་མེད་སྡོམས་པ་གསུམ་དུ་རྟེན་པ་དེ་འདྲ་འབྱུང་སྲིད་པ་རེད། སྡོན་ཚད་ཀྱང་དེ་ལྟར་གང་ཟག་རེ་རྒྱུད་ལ་བྱུང་ཡོད་ཅིང་། སྤྱིས་འབྱུང་ཡང་དེས་པར་དུ་འབྱུང་སྲིད་པ་རེད།

གོང་གི་བཤད་པ་དེ་ནས་ང་ཚོས་སྤྱིར་ཚན་རིག་དང་ཚོས་སམ་ཚོས་ལུགས་གཉིས་འགལ་བ་ཡིན་ནའང་། རྩེ་བྲག་ནང་ཚོས་དང་ཚན་རིག་གཉིས་འགལ་གྱི་མེད་པ་ལྟ་བུ་བཤད་ཡོད། གལ་ཏེ་དེ་ལྟར་ཡིན་ན་སྤྱིར་བཏང་ཚོས་ལུགས་དང་ནང་ཚོས་གཉིས་ལ་མི་འདྲ་བ་ག་རེ་ཡོད་པ་དང་། ཚན་རིག་དང་ནང་ཚོས་གཉིས་ལ་འབྲེལ་བ་ག་རེ་ཡོད་པ་དེ་གསལ་བཤད་བྱེད་དགོས་པ་ཆགས་ཡོད། ཐོག་མར་སྤྱིར་བཏང་ཚོས་ལུགས་དང་ནང་ཚོས་དབར་མི་འདྲ་བ་ག་རེ་ཡོད་སྟེ་རྩུང་ཟད་བཤད་ན་འདི་ལྟ་སྟེ།

ནང་ཚོས་ལས་གཞན་པའི་ཚོས་ལུགས་གཞན་མང་ཆེ་བས་འཛིག་ཉེན་གྱི་བྱེད་པ་པོ་འམ་བཀོད་པ་པོ་ཞིག་ཁས་ལེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འདི་ཉིད་ནང་ཚོས་ནང་ཅུ་བ་ནས་ཁས་ལེན་བྱེད་ཀྱི་མེད། གང་ཡིན་ཟེར་ན། ནང་ཚོས་ནང་གང་གསུངས་པ་ཐམས་ཅད་གྲུབ་མཐའ་རང་རང་གི་རིགས་པས་སྐྱབ་ཐུབ་པར་དངོས་ཡོད་གནས་ཚུལ་དང་མཐུན་པ་ཞིག་དགོས་ཤིང་། རིགས་པ་དང་འགལ་བའི་གྲུབ་མཐའ་ཁས་ལེན་པའི་ཕྱིར། གང་ཞིག་དངོས་ཡོད་གནས་ཚུལ་དང་མི་མཐུན་པ་ཞིག་ཡིན་ཆེ་ཡང་ན་སྤྱོད་བྲགས་ཀྱི་མཐའ་རྩུང་ཞིང་། ཡང་ན་ནི་སྤྱིར་འདེབས་ཀྱི་མཐའ་རྩུང་བ་ཞིག་ཡིན་དགོས། འཛིག་ཉེན་གྱི་བྱེད་པ་པོ་འམ་བཀོད་པ་པོའི་རྣམ་གཞག་དེ་ཡིས་རང་ཉིད་ལ་བཟང་ངམ་གང་ཞིག་བྱུང་བ་དེ་ཉིད་རང་གི་རྒྱ་ཚོགས་གངས་ཚང་སྡོན་ལ་སོང་བ་ལས་གཞན་པའི་ཡ་ཐོལ་པོ་རང་ཉིད་དང་འབྲེལ་མེད་དོན་གཞན་ཞིག་གིས་བྱེད་པ་བཤད་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། འདི་ཉིད་ཁོ་པ་ཉིད་ཀྱི་རིགས་པས་སྐྱབ་མི་ཐུབ། དེས་ན་བཤད་པ་པོའི་ནི་སྤྱོད་བྲགས་ཉག་ཅིག་ལས་མ་འདས།

སངས་རྒྱས་པས་རང་ཉིད་ཀྱི་བདེ་སྤྱི་གི་བྱེད་པོ་གཙོ་བོ་རང་ཉིད་ནས་བསགས་པའི་སྡོན་གྱི་ལས་ཁོ་ན་ལས་གཞན་པའི་རྒྱ་ཞིག་མེད་པ་བཤད་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། ཚོས་ལུགས་གཞན་གྱི་བཤད་པ་པོའི་ཡིས་རྒྱ་འབྲས་ཁས་ལེན་པ་ལྟ་བུ་ཆགས་ཡོད། སྤྱིར་བཏང་ཚོས་ལུགས་མང་ཆེ་བས་ལས་རྒྱ་འབྲས་རྣམ་གཞག་ཏན་ཏན་ཁས་ལེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་ཀྱང་འཛིག་ཉེན་བཀོད་པ་པོ་འམ་ལེན་པའི་རྒྱ་མཚན་གྱིས་ལས་རྒྱ་འབྲས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ཉི་ཆེ་བ་ཙམ་ཁས་ལེན་པར་ཐལ་བ་ཡིན། རྒྱ་འབྲས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ཉི་ཆེ་བ་ཙམ་མ་གཏོགས་ཁས་ལེན་གྱི་མེད་ན་ཚན་རིག་གི་གཞི་ཅུ་དང་མཐུན་སྟབས་གཏན་ནས་མེད། རྒྱ་མཚན་འདི་ལ་བརྟེན་ནས་ཚོས་ལུགས་གཞན་ལ་དད་པའི་ཚོས་ལུགས་དང་སངས་རྒྱས་པའི་ཚོས་ལ་རིགས་པའི་ཚོས་ཞེས་བཤད་པ་མིན་ནམ་སྟེ།

གཞན་ཡང་ཚོས་ལུགས་གཞན་ནང་སྤྱིས་བུ་ཕལ་པ་ཞིག་གིས་ཇི་ཙམ་བརྩོན་འབྲས་བུས་ཀྱང་རང་གིས་ཁས་ལེན་བྱེད་པའི་དགོན་མཚོག་གམ་ལྟ་དེ་དང་ཡོན་ཏན་གཅིག་པ་ཆགས་མི་སྲིད་པ་བཤད་ཀྱི་ཡོད།

སངས་རྒྱུ་པའི་ཚོས་ནང་རྒྱ་འབྲས་ཁས་ལེན་པ་ལ་བརྟེན་ནས་རང་ངོས་ནས་སངས་རྒྱུ་ལུ་འགྲུར་བའི་
རྒྱ་ཚོགས་གྲངས་ཚང་འཚོགས་ན་རང་ཉིད་ཐམས་ཅད་མཁྱེན་པར་གྱུར་ཏེ་སངས་རྒྱུ་པ་ཡིན། དེ་
ནས་རང་ཉིད་སངས་རྒྱུ་པ་དང་དགེ་འདུན་དཀོན་མཆོག་རང་རྒྱུད་ཀྱི་མཁྱེན་པ་དེ་ཚོས་དཀོན་མཆོག་
སྟེ་དཀོན་མཆོག་གསུམ་རང་ཉིད་ལ་ཚང་བ་ཡིན། ཚོས་ལུགས་གཞན་ལ་དེ་འདྲའི་རྣམ་གཞག་བཤད་
དུ་མེད་པ་དེ་འདྲར་རྒྱ་འབྲས་ཉི་ཚོ་བ་ཁས་ལེན་པའི་དབང་གིས་ཡིན། དེ་ལྟར་ན་འདྲ་སྤྱིར་བཏང་ཚོས་ལུགས་
དང་ནང་ཚོས་དབར་ལ་མཐུན་པའི་ཆ་ཤིན་ཏུ་མང་པོ་ཡོད་ཀྱང་དེ་ཚོ་འདིར་ལུ་བ་སྐབས་སུ་མ་བབ་པར་
མངོན།

ནང་ཚོས་དང་ཚན་རིག་གཉིས་དབར་མཐུན་པའི་ཆ་མང་པོ་ཡོད་པ་ནང་བཞིན་མི་མཐུན་པའི་ཆ་
ཡང་ཇི་སྟེང་ཅིག་ཡོད། འོན་ཀྱང་འདིར་མི་མཐུན་པའི་ཆ་ཞེས་བརྗོད་སྐབས་གནས་ཚུལ་གཅིག་གི་སྟེང་
ལ་འགལ་བ་ལྟགས་སྟོན་དུ་འཛིན་པ་བཤད་ཀྱི་མེད། འོན་ཀྱང་ཚན་རིག་པས་རང་གི་བརྟག་དཔུང་གི་རྒྱ་
ཁྲིམ་དེ་ཕྱི་དངོས་པོའི་སྟེང་ཅམ་ལ་མ་གཏོགས་ཤེད་ཀྱི་མེད་པས་དེ་ལས་འདས་པའི་གནས་ཚུལ་སྟེང་ནང་
པའི་བཤད་པ་རྣམས་ཁས་ལེན་ཤེད་ཐུབ་ཀྱི་མེད། འོན་ཀྱང་དོན་མཐུན་དགག་པ་འདྲ་ཤེད་ཐུབ་ཀྱི་མེད།
སངས་རྒྱུ་པའི་ཚོས་ནང་ཤེས་བྱའི་གནས་ཚུལ་གཏན་ལ་འབབ་པའི་སྐབས་མཐོང་བ་མངོན་གྱུར་བཞུག་
པ་དང་། ཅུང་ཟད་ལྟོག་གྱུར་བ་ལྟན་པ་དང་། ཤིན་ཏུ་ལྟོག་གྱུར་བ་ལྟན་པ་བཅས་ཀྱི་སྟེང་ནས་ཡུལ་ལ་
སྟོན་འདོགས་དཔུང་གི་ཡོད། དེ་དག་ལས་ཚན་རིག་པས་བརྟག་དཔུང་བྱ་རྒྱའི་རྒྱ་ཁྲིམ་ནི་དང་པོ་ཁོ་ནར་
ཁྲུབ་པ་ཡིན། ཅུང་ཟད་ལྟོག་གྱུར་གྱི་གནས་ཚུལ་སྟེང་བརྟག་དཔུང་ཤེད་པའི་གནས་སྐབས་སུ་ཚན་རིག་
གི་བརྟག་དཔུང་དེ་ཚན་རིག་གི་བརྟག་དཔུང་ལས་བཞུགས་ཏེ་ལྟ་བུའི་བརྟག་དཔུང་སྟེང་སྟེབས་ཀྱི་ཡོད་པ་
རེད། དེ་འདྲའི་བརྟག་དཔུང་དེ་ནི་ཚན་རིག་བརྟག་དཔུང་ཁང་ནང་དངོས་སུ་བརྟག་དཔུང་ཤེད་ཐུབ་
ཀྱི་མེད་ཅང་ཡོངས་གྲགས་ཚན་རིག་ནང་ཁས་ལེན་མི་ཤེད་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་ཚན་རིག་གི་གནས་ཚང་
མཐོན་པོར་སོན་ཞིང་། དེ་དང་ཆབས་ཅིག་ཕྱི་དངོས་པོའི་བརྟག་དཔུང་ཁོ་ནས་ཤེས་བྱའི་གནས་ཚུལ་
རྗོགས་པར་མཁྱེན་མི་ཐུབ་པ་མཁྱེན་པའི་ཚན་རིག་པ་དེ་ཚོས་ལྟོག་གྱུར་སེམས་ཀྱི་སྟོར་ལ་བརྟག་དཔུང་
ཤེད་འགོ་བཙུགས་ཟེན་པ་ཤེས་རེད། ཤིན་ཏུ་ལྟོག་གྱུར་ཚོས་ནི་དངོས་སྟོབས་ཀྱི་རིགས་པས་སྐྱབ་མི་
ལུས་པར། ཡིད་ཆེས་པའི་རྟགས་ཀྱིས་སྐྱབ་དགོས་པའི་ཡིད་ཆེས་བྱ་ཡུལ་ཁོ་ན་ལས་མ་འདས། འོན་
ཀྱང་ཡིད་ཆེས་འདི་ཉིད་འཇིག་རྟེན་བཀོད་པ་པོ་ཁས་ལེན་པ་ལྟ་བུའི་རྒྱ་མེད་རྒྱུ་མེད་ལས་བྱུང་བཞིག་
ཏུ་ཡིད་ཆེས་ཤེད་ཀྱི་མིན་པ་གསལ་པོ་ཡིན། ཚན་རིག་པས་སེམས་ཞེས་པ་དེ་བེམ་གཟུགས་རུ་སྤྲོད་
མང་པོར་རང་གི་ཐུན་མོང་མ་ཡིན་པའི་བཀོད་སྟོན་ཤེད་པ་ལས་བྱུང་བ་གཅིག་མ་གཏོགས་ཤེམ་གཟུགས་
ལས་གཞན་པའི་ཤེས་པ་ཞིག་ཡོད་པ་བརྟག་དཔུང་གི་ལམ་ནས་ཤེས་ཐུབ་པ་བྱུང་མེད།

ཕྱི་དངོས་པོའི་གནས་ཚུལ་མང་པོ་ཞིག་གི་ཐོག་སངས་རྒྱས་པའི་གཞུང་ནས་ཇི་སྟེན་ཅིག་གསུངས་པ་ནང་བཞིན་ཚན་རིག་པས་ཀྱང་བརྟག་དཔུང་གི་ལམ་ནས་ཚོད་དཔག་མང་པོ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འོན་ཀྱང་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ནས་ཚད་གུབ་ཀྱི་བདེན་པ་ཞིག་ཁས་ལེན་གྱི་མེད་ཅང་དེ་སྟོན་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱི་གུབ་དོན་གྱི་བཤད་པ་རྣམས་ཀྱང་གནས་སྐབས་ཀྱི་བདེན་པ་གཅིག་མ་གཏོགས་དེ་ཉིད་སྟོན་མེད་ཁོ་ན་ཡིན་པ་ནམ་ཡང་ཡིད་ཆེས་མི་བྱེད། གང་ཡིན་ཟེར་ན། འབྲུང་འགྲུང་ཚན་རིག་པ་གཞན་ཞིག་ནས་དེ་ལྟ་གཏན་ལ་ཡབ་ཟེན་པའི་གུབ་དོན་ཞིག་བརྟག་དཔུང་གི་ལམ་ནས་སྟོན་ཅན་དུ་འགྲུབ་གུབ་ན་དེ་སྟོན་གྱི་གུབ་དོན་དེ་དོར་ཏེ་གུབ་དོན་གསར་པ་དེ་ལ་ཁས་ལེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། དུས་རབས་འདི་ཡི་འགོ་སྟོད་དུ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་བེམ་གཟུགས་ཀྱི་རྣམ་པ་ལ་སྲ་གཟུགས་དང་། གཤེར་གཟུགས། རྩུང་གཟུགས་བཅས་གསུམ་དུ་གངས་པེས་ལྟ་བུར་དོས་འཛིན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་ཅང་། དེང་སང་བེམ་གཟུགས་ཀྱི་རྣམ་པ་གསུམ་གྱི་སྟེང་དུ་བཞི་པ་གཅིག་དོས་འཛིན་གྲུབ་ཡོད། དེ་ལ་གཞན་གཟུགས་ཏེ་ཕི་ལུས་ལྷ་(plasma)ཞེས་པ་དེ་ཡིན། གཞན་ཡང་དུས་རབས་ཉེར་གཅིག་ནང་བེམ་གཟུགས་ཀྱི་རྣམ་པ་ལྟ་བུ་ཞིག་ཀྱང་སྟེད་ཡོད་པ་གོ་བོས་བྱུང་། རིམ་པས་དེ་ཡང་ཚན་རིག་དེ་བཙང་དགོད་ཡོང་གི་རེད། གཞན་ཡང་དུས་རབས་ཉི་ཤུའི་འགོ་སྟོད་དུ་བེམ་གཟུགས་སྲ་བོས་དེ་ཙུ་རྩེས་ཞིག་གི་རྩལ་སྲན་ཏེ་ཨོ་ཎོ་མ་ལ་དོས་འཛིན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འོན་ཀྱང་ད་ཆ་དེ་ཡང་སྟོན་རྩལ་དང་མོ་རྩལ། བར་རྩལ། རྩེ་རྩལ་བཅས་སུ་དབྱེ་ཡོད། བཤད་པ་འདི་ཚོ་ནི་ང་ཚོ་སྟོབ་གྲར་ཡོད་པའི་གནས་སྐབས་ཀྱི་གནས་ཚུལ་རེད། དེང་སང་ནི་རྩལ་སྲན་ཞིག་གི་ཆ་ཤས་སུ་གོང་དུ་སྟོས་པ་དེ་དག་གི་སྟེང་དུ་སུ་ཨོན་དང་། ཎོ་ཡོན། བེ་ལུ་ཎི་རི་ལོ། པོ་སི་ཎི་རོན། ཏེ་ཎི་རོན། ལྷ་རི་ཡོན། མེ་སོན། ལུ་སྲག་དེ་བཞིན་དེ་དག་ཚང་མའི་ཐོག་ལྷ་ཡང་བཤད་ཀྱི་ཡོད།

འདི་འདྲའི་གནས་སྐབས་སུ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ནས་སྤང་བ་རྣམ་ཏོག་གཏན་ནས་མེད་པའི་ཐོག་ནས་ཁས་ལེན་བྱེད་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་ཚོས་ལུགས་གང་ཞིག་ཏུ་དད་པ་ཁོ་ནས་ཁྱེད་སྟེད་དགོས་ཡོད་ན་བཤད་པ་འདི་རིགས་རང་གི་ཚོས་ཀྱི་ནང་བྱང་ཆེ་ཚན་རིག་དང་མཐུན་ཐབས་བྲལ་བ་ཡིན། རང་པ་སངས་རྒྱས་པའི་གཞུང་ནང་སངས་རྒྱས་རང་ཉིད་ཀྱིས་ནོར་བ་མཛད་མི་སྲིད་ཀྱང་གནས་ཚུལ་མང་པོ་ཞིག་གསུངས་བྱེད་པའི་ཞུས་པ་དང་བསམ་པ་བག་ལ་ཉལ་བཅས་ལ་དགོངས་ནས་གསུངས་ཡོད་པ་ལ་བརྟེན་ནས་དངོས་ཡོད་གནས་ཚུལ་དང་མི་མཐུན་པ་ཇི་སྟེན་ཅིག་འོང་ཚོག་དེ་འདྲའི་གནས་སྐབས་སུ་སངས་རྒྱས་ཀྱིས་གསུངས་པ་ཙམ་རྒྱ་མཚན་དུ་བྱས་ཏེ་ཁས་ལེན་བྱེད་ན་མི་འགྲིགས་ཤིང་། དེ་ལས་སྟོན་སྟེ་རྒྱ་མཚན་བསམ་ཞིབ་ཀྱིས་བརྟག་དཔུང་བྱེད་དགོས་པ་ཡིན། བརྟག་དཔུང་བྱ་རྒྱུའི་གོ་སྐབས་མེད་ན་འགལ་འདྲའི་ཡུང་པོ་ཆེན་པོ་ཞིག་སངས་རྒྱས་པ་རང་གི་གཞུང་ནང་དུ་འདུག་ཅེས་མ་བཤད་ཀྱི་ཡོད།

གྲུབ་མཐའ་གོང་འོག་དང་ཚོས་འཁོར་དང་གཉིས་ཀྱི་བཤད་པ་རྣམས་དངོས་ཟིན་དགོངས་པ་གཅིག་པ་
 མིན། འོན་ཀྱང་སངས་རྒྱས་ཀྱི་དགོངས་པ་མཐར་ཐུག་དེ་རྒྱུན་མེད་ཅིག་ཡིན་པ་ང་ཚོས་ངེས་པར་དུ་
 ཁས་ལེན་གྱིད་པ་ཡིན། དེ་ཡང་རྣམ་འབྲེལ་སོགས་ལས་རྣམས་ཀྱི་ཚད་མའི་རྒྱུས་བྱ་ཡིན་པ་ངེས་ཤེས་མ་
 འདྲོངས་པར་དུ་གནས་སྐབས་ཡིད་ཆེས་བྱ་རྒྱུ་ལས་མ་འདས། ནམ་ཞིག་རྣམ་འབྲེལ་གྱི་རིགས་པ་ལ་
 བརྟེན་ནས་སངས་རྒྱས་ཚད་མའི་རྒྱུས་བྱ་ཡིན་པ་ངེས་ཤེས་འདྲོངས་པ་ན་ཞིག་དུ་རྒྱོག་གྱུར་གྱི་ཚོས་ལ་
 ཡིད་ཆེས་གྱེད་པ་དེ་ཡང་རྒྱ་མཚན་མཐོང་བའི་ཚོས་ཀྱི་རྗེས་སུ་འབྲངས་པ་མ་གཏོགས་མིངས་དད་མིན་
 པ་གསལ་བར་འགྱུར་བ་ཡིན། ང་ཚོས་སངས་རྒྱས་ཐམས་ཅད་མཁྱེན་པ་ཡིན་པར་ཁས་ལེན་གྱིད་ཀྱི་
 ཡོད་ཅོང་། གང་གི་གསུང་མཐར་ཐུག་དེར་རྒྱ་མཚན་གྱི་རྗེས་སུ་འབྲངས་ནས་ཡིད་ཆེས་རྒྱུས་པ་ཡིན།
 འོན་ཀྱང་སངས་རྒྱས་ཀྱི་གསུང་ལ་བརྟེན་དུས་གྱི་དགོས་པ་དེ་སངས་རྒྱས་རང་ཉིད་ཀྱིས་ཞུས་
 བཞེས་པའི་གནས་ཚུལ་ཞིག་ཡིན། ཇི་སྐད་དུ། དག་སྐོང་དག་གམ་མཁས་རྣམས་ཀྱིས། །བསྐྱེད་ཀས་
 བཅད་བརྟེན་པའི་གསེར་བཞིན་དུ། །ལེགས་པར་བརྟེན་ལ་ང་ཡི་བཀའ། །ལྷང་བར་བྱ་ཡི་གུས་སྤྱིར་
 མིན། །ཞེས་གསུངས་སོ། །ལུང་ཅོམ་དུ་མ་ཟད་རིགས་པའི་རྗེས་སུ་འབྲངས་ནས་ཀྱང་སངས་རྒྱས་
 ཀྱི་བཀའ་ལ་བརྟེན་དུས་གྱི་དགོས་པ་རྒྱབ་ཀྱས་ཏེ། གྲུབ་མཐའ་བཞི་དང་རྟོན་པ་བཞི་གསུངས་ཡོད་
 པའི་སྤྱིར། གལ་ཏེ་བརྟེན་དུས་གྱི་དམི་རུང་བའི་ཐོག་ནས་སངས་རྒྱས་ཀྱི་གསུང་ཁས་ལེན་དགོས་ན་
 གྲུབ་མཐའ་གོང་འོག་ཚང་མ་ཁས་ལེན་དགོས་པས་བུམ་པ་བདེན་པར་གྲུབ་པ་དང་བུམ་པ་བདེན་པར་མ་
 གྲུབ་པ་གཉིས་ཀ་ཁས་ལེན་དགོས་པར་ཐལ་བའི་རྒྱུན་དུ་འགྱུར་ཞིང་། དེ་ལྟར་སངས་རྒྱས་ཀྱི་གཞུང་
 འདི་ཚན་རིག་དང་མཐུན་རྒྱ་ཏེ་འཛིན་ཞེན་པལ་པས་ཀྱང་ཡིད་ཆེས་བྱ་རྒྱུ་ཁག་པོ་ཡིན། སངས་རྒྱས་
 ཀྱི་རྗེས་འབྲངས་རྣམས་ནས་སངས་རྒྱས་ཀྱི་གསུང་ལ་བརྟེན་དུས་གྱི་དགོས་པའི་དམིགས་ཡུལ་
 མཐར་ཐུག་ནི་སངས་རྒྱས་ཀྱི་གསུང་ལ་དགོངས་པ་རྗེ་རྣམས་ལེན་དགོས་པ་ཤེས་ཆེད་ཡིན། སངས་རྒྱས་
 ཀྱི་ཚོས་ནང་གང་ཟག་ལ་མི་རྟོན་ཚོས་ལ་རྟོན། ཚོས་ཚིག་ལ་མི་རྟོན་དོན་ལ་རྟོན། དོན་དང་དོན་ལ་མི་
 རྟོན་ངེས་དོན་ལ་རྟོན། ངེས་དོན་དབང་ཤེས་ལ་མི་རྟོན་ཡེ་ཤེས་ལ་རྟོན། ཞེས་པའི་ལུང་འདི་དང་། གོང་
 གི་དག་སྐོང་དག་གམ་ཞེས་པའི་ལུང་གཉིས་སངས་རྒྱས་ཀྱི་ཚོས་དེ་ཚན་རིག་དང་མཐུན་པའི་མཐུན་ཚད་
 དང་། སངས་རྒྱས་ཀྱི་ཚོས་དེ་དད་པ་ཁོ་ནའི་རྗེས་འབྲངས་ཀྱི་ཚོས་ལུགས་གཞན་རྣམས་ལས་ཁྱད་པར་
 འཕགས་ཚོས་གང་ཞིག་རྒྱུས་བྱ་ཐལ་པས་ངེས་ཤེས་འདྲོངས་ཀྱས་པ་དེ་ཡིན།

སྤྱིར་བཏང་སངས་རྒྱས་པའི་གཞུང་དེ་ཡི་དམིགས་ཡུལ་མཐར་ཐུག་ནི་མམས་ཅན་ཐམས་ཅད་བདེ་
 ནས་བདེ་བར་དགོད་རྒྱ་དེ་ཡིན། འདི་རྣམས་ལྟེན་བདེ་ནས་བདེ་བར་དགོད་པར་ཡུལ་ལ་རྒྱུ་འདོགས་དཔྱོད་
 རྒྱས་ཀྱི་རྒྱུ་རྣམས་རྣམས་དང་རྣམ་པ་ཞིག་དགོས། དེ་རྣམས་འོང་བར་ཐོས་བསམ་རྣམས་གསུམ་རྣམས་དང་

ལྷན་པ་ཞིག་དགོས་པ་མ་གཏོགས་དང་པ་གཅིག་ཕུས་ཡུལ་ལ་སློབ་འདོགས་སུ་ཐག་ཚེད་པ་ཞིག་འོང་མི་
 ཐུབ། འདི་ལྟར་འོང་བ་ལ་སངས་རྒྱུས་ཀྱིས་གསུངས་པའི་མི་རྟག་པ་སྤྱོད་པ་གསུངས་དང་། ཟབ་མོ་སྤོང་པ་
 ཉིད་ཀྱི་ལྷ་བ་གཏོང་བ་ལ་མོ་རྣམས་རྟོགས་དགོས་པ་ཡིན། འདི་ལྟར་འོང་བ་ལ་རྟེན་འབྲེལ་གྱི་རྣམ་གཞག་
 རྟེན་ལ་འབབ་དགོས། རྟེན་འབྲེལ་རྣམས་གཞག་དེ་ཡང་གྲུབ་མཐའ་འོག་མ་ལྟ་བུ་འདུས་བྱས་ཀྱི་རྟེན་འབྲེལ་
 ཅམ་མ་གཏོགས་ཁས་མེ་ལེན་ན་རྟེན་འབྲེལ་ཉི་ཚོ་བ་ཡིན་ཞིང་། དབུ་མ་སྦྱི་དང་བྱེ་བྲག་ཐལ་འགྲུར་
 བའི་གཞུང་ནང་ཚོས་ཐམས་ཅད་ཀྱི་སྤོང་དུ་རྟེན་འབྲེལ་འཛོག་གྲུབ་པ་ཡིན། ཚོས་ཐམས་ཅད་ཀྱི་སྤོང་
 དུ་རྟེན་འབྲེལ་འཛོག་པ་དང་ལྷན་ཅིག་ཏུ་དེ་དག་རང་བཞིན་གྱིས་གྲུབ་པས་སྤོང་བ་ཡིན་པའང་འཛོག་གྲུབ་
 པ་དེ་ཡིན། དེར་བརྟེན་ཚོས་ཐམས་ཅད་རྟེན་འབྲེལ་ཏེ་རྒྱ་དང་རྒྱུན་ལྡན། གདགས་གཞི་དང་བཏགས་
 ཚོས་འདོགས་བྱེད་རྟོག་པ་ལ་བརྟེན་ནས་བྱུང་བ་ཡིན་པས་ན་དེ་དག་རང་བཞིན་ནས་བཤེན་པར་གྲུབ་པས་
 རྟེན་འབྲེལ་པ་ཤེས་གྲུབ་ཅིང་། དེ་བཞིན་ཚོས་ཐམས་ཅད་རང་བཞིན་གྱིས་གྲུབ་པས་སྤོང་བ་ཡིན་པས་
 ན་དེ་དག་རྟེན་འབྲེལ་གྱི་རང་བཞིན་ལས་མ་འདས། རྟེན་འབྲེལ་ཡིན་པའི་རྒྱ་མཚན་དུ་རྒྱ་འབྲས་ཡིན་
 པ་བཤོད་པ་ཡིན་ན་དེ་ཅམ་གོ་བ་ལེན་རྒྱ་དཀའ་ཁག་མེད། འོན་ཀྱང་རྟེན་འབྲེལ་གྱི་དཀའ་བའི་གནད་
 ཅིག་ནི་ཐ་སྲད་རྣམས་འཛོག་གི་རྟེན་འབྲེལ་དེ་ཡིན། འདི་ཉིད་གོ་བ་ཡག་པོ་ཞིག་ལེན་པར་ཐལ་འགྲུར་
 བའི་གཞུང་ནས་བཤད་པའི་རྟོག་པས་བཏགས་ཅམ་དེ་ཤེས་དགོས་པ་ཡིན། ཚན་རིག་གི་ནང་དུ་ཨ་ཡིན་
 སེ་རྟོན་གྱི་རྟོས་གྲུབ་ཀྱི་རྣམ་གཞག་དེ་ཤིན་ཏུ་གལ་ཆེན་པོ་བརྟེན་པ་ཡིན། འདི་ལྟར་ཤིན་ཏུ་གལ་ཆེན་པོ་
 བརྟེན་པའི་རྟོས་གྲུབ་ཀྱི་རྣམ་གཞག་འདི་ཉིད་བདག་ཅག་གི་རྟོན་པས་མི་ལོ་ཉེས་སྤོང་ལྷ་བརྒྱ་གོང་ནས་ལེགས་
 པར་གསུངས་ཟེན་པའི་རྣམ་གཞག་ཅིག་ཡིན། འདི་གཉིས་ལ་སོགས་པའི་རྣམ་གཞག་པལ་མོ་ཚོའི་འབྲུང་
 རིམ་ལ་ཁྱད་པར་ཆེན་པོ་ཡོད།

ཚན་རིག་པས་རྣམ་གཞག་གཏན་ལ་ཕབ་པ་ཇི་སྟེད་སྦྱིས་བྱས་པའི་ཞིག་གིས་དཀའ་ལས་མང་པོ་
 བརྒྱབ་ནས་གྲུབ་དོན་རྟེན་པ་ཞིག་ཡིན། དེ་ཡང་འཇལ་བྱེད་ཚད་གཞི་ལྟ་བུ་ལ་མཚན་ན་ཤིན་ཏུ་རྒྱུང་
 ཏུའེ་རྣམས་སྤྱོད་པ་ལ་མཚན་པའི་ཆེ་ཤེས་ཤིང་སྤོང་བྱས་ཏེ་གོང་བྱ་ཆེན་པོ་དེ་འདྲ་བཟོས་ཏེ་ཤིན་ཏུ་གསལ་
 བར་མཚོང་གྲུབ་པ་དང་། དེ་བཞིན་ཤིན་ཏུ་ས་ཐག་རིང་པོའི་དངོས་པོ་ནམ་མཁའི་སྐར་ཚོགས་ལྟ་བུ་
 རྣམས་འཕྲུལ་ཆས་རྒྱང་ཤེས་ཤིང་སྤོང་བྱས་ཏེ་ལག་མཐིལ་ནང་སྐྱུ་རུ་ར་བཞག་པ་ལྟ་བུར་མཚོང་གྲུབ་
 པ་བཟོས་ཡོད། དེར་བརྟེན་དེ་ཉིད་སྦྱིས་བྱེད་ཉིད་ཀྱིས་བཏགས་དབྱེད་ཁང་ནང་དུ་བཏགས་དབྱེད་ཀྱི་ལམ་
 རས་ཁྲུངས་སྦྱེལ་ར་སྤོང་འཕེར་བ་ཡིན། སངས་རྒྱུས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་སྤྱོད་པ་མང་ཆེ་བ་རང་ཉིད་ཀྱི་ཉིང་
 འཛོག་གོམས་སྤོང་བས་ཀྱིས་གསུངས་པ་མ་གཏོགས་ང་ཚོར་གནས་ཚུལ་ཆ་ཚང་ར་འཕྲོད་འཕེར་དེས་ཀྱི་
 བཏགས་དབྱེད་ཁང་དུ་སྦྱོན་གྲུབ་པ་མིན། ལྷག་པར་དུ་སེམས་དང་འབྲེལ་བའི་གནས་ཚུལ་མང་དག་ཅིག་

ཡོད་པ་དེ་འཇམ་བྱེད་གྱི་ཨང་ཚིས་གྱི་ཐབས་ལམ་སྤྱད་ནས་གངས་ཐོག་ཏུ་འབེབས་སྲོལ་བྱུང་མེད། དེ་
ལས་རྩོག་སྟེ་ཚན་རིག་གི་བྱུང་བ་ལྟར་ཡོང་རྒྱུ་ལས་ཨང་ཚིས་གྱི་ཐབས་ལམ་སྤྱད་ནས་གངས་གྱི་སྤོང་ནས་
གཏན་འབེབས་བྱེད་ཐུབ་པ་ཡིན།

གང་ལྟར་ཉེ་བའི་ཆར་སློབ་གྲུ་བོར་གནས་པའི་ཚན་རིག་པ་མང་པོ་ཞིག་ནས་དངོས་འབྲེལ་ནང་པའི་
ཚོས་ནང་དངོས་ཡོད་གནས་ཚུལ་དང་མཐུན་པ་གང་ཞིག་ད་ལྟོའི་ཚན་རིག་གི་ཉམས་ཞིབ་ལ་མཁོ་བ་ཇི་
སྟེད་ཅིག་ཡོད་པར་ཡིད་ཆེས་བྱས་ཏེ་ནང་ཚོས་དང་ཚན་རིག་དབར་བཟོ་སྐྱེད་འདུ་འཛོམས་སྡེ་སྡེ་བྱུང་
ཡོད། ཚན་རིག་དང་ནང་ཚོས་བཟོ་སྐྱེད་དེ་ཉིད་ཡགོང་ས་ཡ་སྐྱབས་མགོན་ཆེན་པོའི་ལམ་སྟོན་གྱི་འོག་
ཏུ་གོ་སྐྱིག་ལུས་ཡོད་ཅིང་། སྤེལ་ལོ་ ༡༠༠༠ ལོའི་ཚན་རིག་ནང་ཚོས་བཟོ་སྐྱེད་དེ་ཉིད་ཡགོང་ས་ཡ་སྐྱབས་
མགོན་ཆེན་པོའི་ཚོགས་མགོན་འོག་ཏུ་བཞུགས་སྐྱར་གྱི་ཕྱི་བྱང་ལྷན་ཚོགས་ཁང་ནང་ཏུ་བསྐྱུངས་ཡོད།
སྐབས་དེ་དུས་གུས་པར་ཡང་ཟུར་ཉན་གྱི་གོ་སྐྱབས་ཤིག་ཐོབ་བྱུང་། ཚོགས་འདུ་དེར་ཚན་རིག་པ་རྣམས་
གྱིས་རང་གི་ཉམས་ཞིབ་གཞིག་ལས་འབྲས་ཏེ་སེམས་གྱི་བྱེད་ལས་མང་པོ་ཞིག་ཐོག་ཡགོང་ས་མཚོག་ལ་བཀའ་
འདྲི་ལུས་སོང་། ཡགོང་ས་མཚོག་ནས་ནང་པའི་གཞུང་ནས་འདི་ཐད་ཇི་ལྟར་གསུངས་གྱི་ཡོད་པ་དང་།
ཡགོང་ས་མཚོག་སྐྱ་སྐྱར་ནས་དགོངས་ཚུལ་ཇི་ཡོད་གསལ་པོ་བཀའ་གནང་བ་ཐམས་ཅད་ཁོང་རྣམས་
ནས་མེ་རེ་གཉིས་གཉིས་བྱས་ཏེ་ཞིབ་ཚག་པོས་དོ་སྣང་དང་ཟིན་བྲིས་བཀོད་གནང་སོང་། ཚོགས་འདུའི་
ཉིན་མཐའ་མ་ཉིན་ཁོང་རྣམས་ནས་ཡགོང་ས་མཚོག་གི་གསུང་མེ་རེ་ནས་རང་གི་ཉམས་ཞིབ་གྱི་ཁ་སྤྲོད་
གཏན་འབེབས་འོང་རྒྱུར་ཕན་ཐོགས་ཆེ་སྟོར་གྱི་ཐུགས་རྗེ་ཆེ་དང་བཞུགས་བཞེད་ལན་བརྒྱུར་ལུས།

མཐའ་དོན་ཡགོང་ས་མཚོག་ནས་འབྱུང་འབྱུར་ཚན་རིག་པ་དེ་ལས་མང་ཙམ་ལྷན་ཚོགས་གནང་
ཐུབ་ན་བཟང་སྟོར་དང་། ས་གནས་ཀྱང་བཞུགས་སྐྱར་ལས་གཞན་པ་ཞིག་གི་ནང་ཏུ་འཚོགས་ཐུབ་ན་
དགེ་མཚན་ཆེ་སྟོར་བཀའ་སློབ་གནང་། དེ་རྗེས་ཚོགས་འདུའི་གོ་སྐྱིག་པ་རྣམས་ནས་གལ་ཏེ་ས་གནས་
གཞན་ཏུ་འཚོགས་ན་ཡགོང་ས་མཚོག་ངེས་པར་དུ་ཆེབས་བསྐྱུར་བསྐྱུང་རོགས་གསུངས་པར་ཡགོང་ས་
མཚོག་ནས་ཡགོང་ས་མཚོག་ཐེབས་ནས་ཕན་ཐོགས་ཆེ་བ་ཡོད་ན་ངེས་པར་དུ་ཐེབས་གྱི་ཡིན་ཞེས་བཀའ་
གནང་། དེ་རྗེས་མང་པོ་ཞིག་ནས་ཡགོང་ས་མཚོག་ཐེབས་པ་ཡིན་ན་ཕན་ཐོགས་ཆེན་པོ་ཡོད་པ་ངེས་
པ་ཡིན་ནའང་ཡགོང་ས་མཚོག་ནས་འདི་ལྟར་གསུངས་པ་ལ་དགག་བྱ་དགོས་པ་ག་རེ་ཡོད་སྲིད་པ་རེད་
ཅེས་བཀའ་འདྲི་གནང་བར་ཡགོང་ས་མཚོག་ནས་གལ་སྲིད་ཡགོང་ས་མཚོག་ཚོགས་མགོན་དུ་ཐེབས་
པ་ཡིན་ན་རྒྱ་གཞུང་གིས་རྒྱུན་པས་རྒྱ་མི་དང་དེ་འབྲེལ་གྱི་ཚན་རིག་པ་མང་པོ་ཞིག་ཐེབས་ཐུབ་གྱི་མ་རེད།
དེ་ལས་ཡགོང་ས་མཚོག་མ་ཐེབས་པ་ཡིན་ན་འཇམ་བྱེད་གི་སློབ་གྲུ་བོར་གནས་པའི་ཚན་རིག་པ་མང་
པོ་ཞིག་ཐེབས་ཐུབ་གྱི་ཡོད་པའི་བཀའ་ལན་སྐྱེལ། གང་ལྟར་ལྷན་ཚོགས་ནས་ཡགོང་ས་སྐྱབས་མགོན་

རིན་པོ་ཆེར་སྒྲིལ་ཆད་བཞིན་དུ་འབྱུང་འབྱུང་ཡང་ནང་ཚོས་དང་ཚོན་རིག་གི་བགོ་སྐྱོང་འདིར་མུ་མཐུད་
 རས་ལས་སྒྲིལ་སྐྱབས་འདུག་འོང་པའི་གསོལ་བ་ནན་ཏན་དུ་བཏབ་པོ། །ཡགོང་ས་མཚོག་རང་ངོས་ནས་
 གཞན་གྱིས་གསོལ་བ་བཏབ་མེད་ལ་སྒྲིལ་མེད་གྱིས་ཚན་རིག་དང་ནང་ཚོས་དབར་གྱི་སྐྱོབ་སྐྱོང་དེ་དཔེ་
 མ་སྲིད་པའི་གལ་ཆེན་པོ་གཟིགས་གནང་གི་ཡོད། ད་ལྟོ་གནས་སྐབས་སུ་ཚན་རིག་པ་དང་ལྷན་དུ་
 བགོ་སྐྱོང་གནང་སྐབས་ཡགོང་ས་མཚོག་གིས་གཙོས་སྐྱེས་ཆེན་མཁས་གྲུབ་མང་པོ་བཞུགས་ཡོད་པས་
 ད་ཀྱང་ལཱ་དེ་ཚོས་མེད་ཀྱང་འབྱུང་འབྱུང་མི་རབས་རྣམས་ནས་ལས་འགུལ་འདི་ཉིད་མུ་མཐུད་རྒྱར་
 བེན་དུ་གལ་ཆེན་དུ་གཟིགས་ཏེ་ཡགོང་ས་མཚོག་ནས་བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་གི་འགན་འཛིན་དགའ་
 བཟ་མཁན་ཟུར་ཨ་མཚོག་རིན་པོ་ཆེར་བོད་ཀྱི་དགོན་སྡེ་གྲུ་ཚང་རྣམས་སུ་ནང་ཚོས་ཀྱི་སྤྱི་དུ་ཚན་རིག་
 སྐྱོབ་འབྲིད་གནང་དགོས་པ་དང་། དེ་ཡང་འགན་དེ་བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་གི་འགན་འཛིན་ནས་འགན་
 བཞེས་ན་ཞེས་བཀའ་ལེན་པ་ཡོད། སྤྱི་འཕྲིན་དགོ་བཤེས་སྒྲ་རམས་པ་ཁག་ཅིག་ལ་ཚན་རིག་གི་སྐྱོབ་
 སྐྱོང་འབྲུལ་དགོས་པ་གཏེ་སྐྱོབ་འབྲུལ་མར་ལེབས། དེར་བརྟེན་ཨ་མཚོག་རིན་པོ་ཆེ་མཚོག་ནས་གདན་
 སའི་མཁན་རིན་པོ་ཆེ་རྣམས་པ་དང་ལྷན་དུ་བཀའ་སྐྱོབ་ཞུས་ཏེ་གདན་ས་གསུམ་དུ་རེས་མོས་གྱིས་ལེ་རེར་
 བདུན་གསུམ་རེར་ཚན་རིག་གི་ཟབ་སྐྱོང་འབྲུལ་རྒྱ་ཐག་ཚོད་པ་བཞིན་ཟབ་སྐྱོང་ཐེངས་དང་པོ་དེ་སྤྱི་ལོ་
 ༡༠༠༠ ལོར་མོ་ར་མ་སྐྱིར་འཚོགས། ཟབ་སྐྱོང་ཐེངས་གཉིས་པ་དེ་སྤྱི་ལོ་ ༡༠༠༡ ལོར་དགའ་ལྷན་
 མ་སྐྱིར་འཚོགས། ཟབ་སྐྱོང་གསུམ་པ་དེ་སྤྱི་ལོ་ ༡༠༠༢ ལོར་འབྲས་སྤུངས་མ་སྐྱིར་སྤྱི་ཞེ་ ༡ ཚོས་
 ༡༩ རས་བདུན་གསུམ་རེར་འཚོགས་པ་རེད། ཟབ་སྐྱོང་གི་དགོ་ཆུན་རྣམས་ཨ་རི་ནས་ལེབས་པ་ཡིན།
 གསུང་འགྱུར་ཞི་བོད་ཁྱིམ་གྱི་ཚན་རིག་དགོ་ཆུན་གདན་ཞུས་རྣམས་ཡིན། ཟབ་སྐྱོང་གི་སྐྱོབ་མ་རྣམས་
 ཞི་རིས་མེད་ཚོས་ལུགས་ཆེན་པོ་ལྷ་ག་ནས་གདན་འདོད་ཞུས་ཡོད། ཟབ་སྐྱོང་འདི་ལ་སྤྱི་ལོ་བོད་
 ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་ནས་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་དུས་དེབ་ཅེས་པ་ལེ་རེར་ཐེངས་གཉིས་རེ་འདོན་སྤྲོད་བྱེད་བཞིན་
 པ་རེད། དུས་དེབ་འདི་ཡི་དམིགས་ཡུལ་ནི་བོད་ཡིག་ནང་ཚན་རིག་གི་ཤེས་བྱ་གང་མང་མང་རོ་སྐྱོད་
 ཞུ་རྒྱ་དང་ཆབས་ཅིག་ནང་ཚོས་དང་ཚོན་རིག་དབར་ཉམས་ཞིབ་བྱ་རྒྱ་དེ་ཡིན། དེ་དང་ཆབས་ཅིག་
 འབྱུང་འབྱུང་རང་རེའི་སྐད་ཡིག་ནང་དུ་ཡང་ཚན་རིག་གི་སྐྱོབ་སྐྱོང་བྱ་སྐབ་རྒྱར་ཡང་དམིགས་པ་ཡིན།
 དེ་ཡི་བརྒྱུད་ནས་ང་ཚོས་རང་གི་སྐད་ཡིག་ཚུལ་བཞིན་སྤྱི་ལོ་བོད་སྐབ་པར་རེ་བ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད།
 ཚན་ཚོས་འབྲེལ་བ་རྒྱལ་གྱི་ཅིག།

(ཆེད་ཚོམ་འདི་ཉིད་བོད་གཞུང་ཤེས་རིག་ལས་ཁུངས་ནས་དགོ་ཆུན་ཟབ་སྐྱོང་ཞིག་གི་ཆེད་དུ་སྐད་ཆ་བཤད་དུ་འབོད་
 སྐབས་ཤིས་པ་ཞིག་ཡིན།)

དུས་དེབ་དང་འབྲེལ་བའི་མི་སྣ་དོ་སློབ།

ངག་དབང་རྣམ་རྒྱལ་ལགས་ནི་ ༡༩༩༣ ལོར་སྐྱ་ཁ་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་ནས་ཨུཊུ་སློབ་
ཐོན་དང་དེ་གར་ཉམས་ཞིབ་ལས་དོན་ལོ་གསུམ་གནང་། ༡༩༩༤ ལོར་ལོ་གསུམ་རིང་འདི་ག་པོད་
ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་དུ་ཉམས་ཞིབ་དང་ཚོམ་འགྱུར་སྡེ་ཚན་དུ་འདྲེལ་བཞུགས་བགྱིས། ༡༩༩༥ ལོ་ནས་
གཞུང་ཞབས་ཀྱི་ཕྱག་ལས་གནང་བཞིན་པ་དང་། རྩ་འཕྲོས་རིང་དཔེ་མཛོད་ཁང་དུ་ཚན་རིག་ཕབ་འགྱུར་
ཕྱག་ལས་གནང་བཞིན་ཡོད།

བདེ་ཆེན་དོ་རྗེ་ལགས་ནི་ ༡༩༩༦ ལོའི་སྐྱ་ཁ་གཙུག་ལག་ཁང་གི་འབྲེལ་མཁུ་སྡེ་དང་པོའི་སློབ་ཐོན་
པ་ཡིན་ཞིང་། ༡༩༩༧ ལོར་སྤྱི་འབྲུས་ཟབ་སློང་ཐོངས་དང་པོར་ཨང་སྡེ་དང་པོ་ཐོན་མ་ཐག་འདི་ག་
དཔེ་མཛོད་ཁང་གི་ཉམས་ཞིབ་སྡེ་ཚན་དུ་འདྲེལ་བཞུགས་བགྱིས། ཁོང་གིས་དཔེ་མཛོད་ཁང་གི་གསུང་
ཚོས་འགའ་ཞིག་ཡིག་འབྲེལ་བགྱིས་ཏེ་དཔེ་མི་ཉུང་བ་ཞིག་འདོན་སྤེལ་བྱ་རྒྱུ་གཏན་འཁེལ། ལྟན་ཡིག་
འཛིན་གྲུ་གཉིས་ཀར་དགེ་ཚན་གྱི་ཕྱག་རོགས་ཞུས་པ་མ་ཟད། མཁས་པའི་ཚོམ་འགའ་ཞིག་ལའང་ཡིག་
འགྱུར་ཞུས། ལྷོ་ལོ་ ༢༠༠༠ ལོར་ཨུཊུ་འཕྲི་ཟུར་རྒྱགས་འཕུལ་འབྲས་སུ་ཨང་སྡེ་དང་པོ་ཐོབ། ད་
ལྟོ་ཆར་པོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་གི་ཉམས་ཞིབ་ལས་རོགས་ཡིན་པ་རེད།

དགེ་འདུན་ཚོས་འཕེལ་ཞེ་སྤྱོད་ལོ་ ༡༩༩༧ ལོར་མདོ་སྐད་རེ་བཤོང་སློབ་མར་དུ་འབྲུངས། རང་
ལོ་བཅུ་བཞི་བར་ཡུལ་དེའི་དགོན་པའི་ཚོས་སློབ་ཞུགས། དེ་རྗེས་རང་ལོ་བཅུ་དགུར་ཚོས་སྡེ་ཚན་པོ་
རོང་པོ་དགོན་ཆེན་དུ་ཞུགས་ནས་ལོ་དྲུག་མ་ཟིན་ཅམ་ལ་ནང་དོན་རིག་པ་དང་ཐུན་མོང་རིག་གནས་ལ་
རྒྱུངས། དེ་རྗེས་རྒྱ་གར་དུ་བཅོན་པུལ་དུ་ཐེབས་ཏེ་དགའ་ལྡན་བྱང་ཚུའི་ཚོས་སློབ་ཞུགས་ནས་ལུ་མཐུད་
སློབ་གཉེར་གྱི་འཕྲོ་བསྐྱུངས། དེ་རྗེས་ ༡༩༩༩ ལོར་གྲུ་ཚང་གི་ཡིག་ཆ་པར་བསྐྱུན་འགན་འཛིན་
དང་ཞུ་སྐྱོག་པ་གནང་། ༡༩༩༩ ལོ་ནས་དགེ་ལུགས་རྒྱགས་སློབ་ཆེན་མོར་ཞུགས་པ་དང་། ད་ལྟོ་
སློབ་དཔོན་གཉིས་པའི་རྒྱགས་སློབ་ལ་གྲུ་སྐྱོག་བྱེད་ལུས་ཡོད་བཞིན་པ་རེད།

མཚམས་གཙོད་སློབ་མ་ལགས་ནི་ ༡༩༩༩ ལོར་སྐྱ་སྡེ་དང་པོད་ཁྱིམ་ནས་འཛིན་རིམ་བཅུ་གཉིས་
ཚན་རིག་ཚན་པ་ནས་ཐོན། དེ་ནས་མདུས་མཐོ་སློབ་ (Madras Christian College) ནང་ལོ་
གསུམ་རིང་ཚན་རིག་སློབ་སྦྱོང་གནང་། ༢༠༠༡ ལོར་པོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཉམས་ཞིབ་དང་ཚོམ་འགྱུར་
སྡེ་ཚན་དུ་ཞུགས་ཏེ་ད་ལྟོ་འདི་གར་སྤྱི་ཞུ་རྒྱུ་བ་བཞིན་པ་ལོ།

ན་ག་སངས་མུས་བསྟན་དར་ནི་སྐྱོ་ཁ་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་ནས་ཡུ་ཅུ་སློབ་ཐོན་སྐབས་གསེར་
 གྱི་ཉག་མ་ཐོབ་ཅིང་། དེ་ནས་སློབ་གྲུའི་དགེ་གན་དང་། ༡༧༧༡ ནས་བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་གི་
 ཉམས་ཞིབ་དང་ཚོམ་འགྲུར་སྡེ་ཚན་དུ་འཇུག་ཞུགས་བཀྲིས། ༡༧༧༤ ལོར་ཨ་མེས་མ་ཚེན་བོད་ཀྱི་
 རིག་གཞུང་ཞིབ་འཇུག་ཁང་ནས་འབོད་སྐུལ་ཞུས་དོན་བཞིན་བདག་ཉིད་ཚེན་པོ་གྲོ་ལྷོའི་གསུང་ཚོམ་མུ་
 གར་རང་སྲིད་རང་སྲོང་(Hind Swaraj)བོད་འགྲུར་ཞུས། ད་ལྟོ་ཆར་བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་གི་
 ཉམས་ཞིབ་དང་ཚོམ་འགྲུར་སྡེ་ཚན་གྱི་འགན་འཛིན་ཡིན་པ་རེད། ཁོང་ཉིད་རང་གི་ཚུང་མ་དང་བུ་སྐྱུག་
 གསུམ་གྱི་ལྟན་དུ་རྟམ་འཕུལ་གནས་ཡོད།།