

# སློབ་ཚན་བརྒྱ་གཉིས་པ། ལྷ།

## CHAPTER 12 : SOUND

ང་ཚོས་རང་ཉིད་ཀྱི་ཉེ་འཁོར་དུ་སྐྱ་སྐྱ་ཚོགས་ཤིག་བློས་ཀྱི་ཡོད། བྱིས་དུ་ཚུ་ཚོད་འཁོར་ལོའི་ཚོང་བརྒྱ་དང་། བ་མ་ལ་སོགས་པའི་སྐད་སྒྲ་གོ་བྱུང་བ་དང་། སྲང་ལམ་དུ་སྐྱག་སྐྱག་དང་། ལྷ་མ་འཁོར་། ཁྱིའི་ཟུག་སྐད་ལ་སོགས་པའི་སྐད་ཀྱི་ཡོད། སློབ་གྲུའི་ནང་དུ་འདྲ་སློབ་གྲུའི་ཚོང་སྐད་དང་། འཁྱུ་ལི་ཚུར་སྐྱ། སློབ་གྲོགས་དང་དགེ་མཉམ་གྱི་སྐད་སྐྱ། ཚེད་མོའི་མཉམ་ལགས་ཀྱི་ལི་ལུ་ལི་སྐྱ་སོགས་བློས་ཀྱི་ཡོད། དེར་མ་ཟད་ང་ཚོས་རོལ་དབྱངས་ཁང་དུ་འདྲ་རྩ་རྩ་དང་དུར་མོ་ཁེ་ཡམ་ལ་སོགས་པའི་འདུད་དྲེལ་དུང་གསུམ་གྱི་སྐྱ་བློས་ཀྱི་ཡོད། མཚན་མོར་ང་ཚོས་འདུ་སྲིན་དང་དུག་སྐྱང་གི་དེར་སྐྱ། ཚུ་ཚོད་འཁོར་ལོའི་ཐག་སྐྱ་རྣམས་བློས་ཀྱི་ཡོད་དོ། །(དཔེ་རིས་༡༣་༡)

སྐྱ་ལ་བརྟེན་ནས་ང་ཚོས་ཐམ་ཚུན་དབར་འབྲེལ་བ་བྱེད་བྱུང་གྱི་ཡོད། གལ་ཏེ་སྐྱ་མེད་ན། ང་ཚོས་གྲོགས་པོ་



དཔེ་རིས་༡༣་༡ ང་ཚོའི་ཉེ་འཁོར་གྱི་སྐྱ་སྐྱ་ཚོགས།



ནམས་ལ་ཁ་པར་ནང་སྐད་ཆ་ཤོད་མི་ཐུབ་ལ། རྒྱུ་འཕྲིན་དང་བརྟན་འཕྲིན་སོགས་ནས་སྐྱུ་གཞན་སོགས་ལ་འདྲ་ཉན་ཐུབ་ཀྱི་མ་རེད།

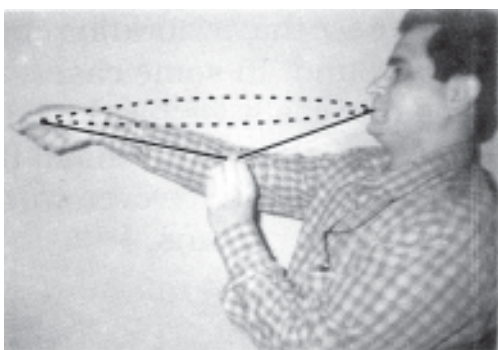
ང་ཚོས་རང་གི་ཤོགས་པོ་མིག་གིས་མཐོང་མི་ཐུབ་ནའང་དེའི་སྐད་དོས་འཛིན་བྱ་ཐུབ། རོལ་ཆས་སོ་སོའི་སྐྱའི་བྱུང་པར་ཀྱང་འབྲེད་ཐུབ། འདི་ལྟར་ཐུབ་པའི་སྐྱུ་མཚན་ནི། རོལ་ཆས་དེ་ནམས་ལས་བྱུང་བའི་སྐྱུ་ལ་བྱུང་ག་གིས་དེས་ཅན་རེ་ཡོད་པས་ཡིན།

སོག་ཆགས་མང་ཆེ་བས་སྐྱུ་འཕྲིན་ཐུབ་ལ་ཐོས་ཀྱང་ཐུབ། ང་ཚོས་རང་ཉིད་ཀྱི་ན་བ་ལ་བརྟེན་ནས་སྐྱུ་ཐོས་ཐུབ། སློབ་ཚན་འདིའི་ནང་ང་ཚོས། སྐྱུ་ནི་ཇི་ལྟར་ཐོན་པ་དང་། སྐྱུ་པན་ཚུན་དབར་བྱུང་པར་ཅི་ཞིག་ཡོད་པ། གནས་གཅིག་ནས་གཞན་དུ་ཇི་ལྟར་བསྐྱོད་པ། ང་ཚོས་སྐྱུ་ཇི་ལྟར་ཐོས་ཀྱི་ཡོད་མེད་སོགས་ཀྱི་དྲི་བ་ནམས་ཀྱི་ལན་འཚོལ་བར་བྱུངོ།

### 12.1 སྐྱུ་ནི་དངོས་གཟུགས་ཀྱི་འདར་འགྲུལ་ལ་བརྟེན་ནས་བྱུང་།

དབར་སྐྱུགས་ཀྱིས་བཞོས་པའི་ཀ་ཏི་ར་ཞིག་ལ་གཞུས་པ་ན་སྐྱུ་འབྱུང་ལ། དེར་ལག་པས་ག་ལེར་རེག་སྐབས་དེའི་འདར་འགྲུལ་ཚོར་ཀྱི་ཡོད། གལ་ཏེ་བྱིད་ཀྱིས་རྒྱུང་འཕྲིན་ཀྱི་སྐྱུ་སྐྱམ་དོས་ལ་ལག་པས་རེག་ན་འདར་འགྲུལ་ཚོར་ཐུབ།

**བྱེད་སྒྲིལ་1.** འགྲིག་ཐག་ཅིག་གི་སྒྲེར་ཨ་ཡོང་ཞིག་བཏགས་ནས་སྐྱུ་གཞན་དེ་ལག་པས་བབྱུང་སྟེ་རྒྱུང་འཕྲིན་གྱིས། དེ་ནས་འཇུབ་མོས་འགྲིག་ཐག་གི་དྲིལ་ནས་རྒྱུང་ཚམ་བྱུར་དུ་འཕྲེན་ནས་སྐྱོད་ན་སྐྱུ་གྲགས་ཀྱི་ཡོད། (དཔེ་རིས་༡༢་༡) དེ་ནས་ཡང་བསྐྱར་རྒྱུང་འཕྲེན་བྱས་ཏེ་དམ་དུ་བཏང་རྗེས་ཤོང་ལྟར་འཕྲེན་ནས་སྐྱོད་ན་ཐེངས་དེའི་སྐྱུ་དང་དེའི་སྐྱོན་དུ་འཕྲིན་པའི་སྐྱའི་དབར་དུ་བྱུང་པར་འདུག་གམ།



འགྲིག་ཐག་གི་གཡོ་འགྲུལ་ལ་ཞིབ་དུ་བརྟེན་ན། བྱིད་ཀྱིས་དེ་པར་ཚར་གཡོ་འགྲུལ་བྱེད་བཞིན་པ་མཐོང་ཐུབ་ཀྱི་འདུག་གམ། ང་ཚོས་ལྔ་ནས་དེ་སྐྱུའི་གཡོ་འགྲུལ་བྱེད་སྐབས་སྐྱོར་ལ་སྐྱུངས་སྐྱོང་ཡོད། པར་ཚུར་གཡོ་བའི་ནམ་པ་འདི་ལ་**འདར་འགྲུལ་**(Vibration) ཞེས་ཟེར། འགྲིག་ཐག་དེ་དམ་པོར་རྒྱུང་འཕྲེན་བྱས་ཏེ་དེག་པ་ན་འདར་འགྲུལ་བྱུང་སྟེ་སྐྱུ་འཕྲིན་པ་དང་། འདར་འགྲུལ་མཚན་སྐབས་བཞག་

དཔེ་རིས་༡༢་༡ འགྲིག་ཐག་རྒྱུང་འཕྲེན་བྱས་ཏེ་འདར་འགྲུལ་བྱེད་དུ་བརྟེན་ན་སྐྱུ་འཕྲིན་པ།

ན་རྒྱུ་འདྲ་ཐོས་མི་ཐུབ།

**ཐུང་སྒྲིལ་2.** དཔེ་རིས་༡༣་ཉ ནང་དུ་བརྟན་པ་ནང་བཞིན་སྐྱོ་གད་ཅིག་གྲངས་ཏེ་མཛུབ་ཚེ་ཡིས་དེའི་སོའི་སྟེང་དུ་  
མཚན་ཏེ་མདུན་དུ་འདུད་བཅར་གྱིས། (དཔེ་རིས་༡༣་ཉ)

ཁྱེད་ཀྱིས་སྐྱོ་འབྲིན་པ་ཐོས་ཐུབ་ཀྱི་འདུག་གམ། སྐྱོ་  
གད་ཀྱི་སོ་ཡི་འདར་འགྲུལ་མཐོང་ཐུབ་བམ། ཁྱེད་ཀྱིས་མཛུབ་  
ཚེ་མདུན་དུ་འགྲུལ་སྐྱོད་ཐུབ་ས་སྐྱོ་གད་ཀྱི་སོ་ཡི་འདར་འགྲུལ་  
འབྲུང་བ་ཡིན། སྐྱོ་དེ་ནི་མཛུབ་ཚེ་འགྲུལ་སྐྱོད་མཚམས་མ་བཞག་  
བར་དུ་ཐོས་ཐུབ།



དཔེ་རིས་༡༣་ཉ འགྲིག་ཤེད་ཀྱི་སོ་ཡིས་སྐྱོ་འབྲིན་པ།

དེར་བརྟེན། དངོས་གཟུགས་ཀྱི་འདར་འགྲུལ་གྱིས་སྐྱོ་འབྲིན་བཞིན་པ་དང་ཚོར་མཐོང་ཚོས་སུ་གྱུར་ཡོད་ཅིང་།  
གནས་སྟངས་འགའ་ཞིག་ཏུ། འདར་འགྲུལ་ནི་དང་ཚོས་མངོན་སུམ་དུ་མཐོང་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད། ཡིན་ནའང་གནས་སྟངས་  
མང་པོ་ཞིག་གི་འོག་ཏུ་འདར་འགྲུལ་ཤིན་ཏུ་རྒྱུང་བས་དང་ཚོས་དེ་མཐོང་ཐུབ་ཀྱི་མེད། གང་ལྟར། དང་ཚོས་འདར་འགྲུལ་  
དེ་ཚོར་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད།

**ཐུང་སྒྲིལ་3.** ཤོག་ལྗེ་ཞིག་རྒྱག་པར་རལ་ཏེ་ཤོག་རིལ་རྒྱུང་རྒྱུང་  
དུ་མར་སྒྲིལ་བར་བྱ། ཤོག་རིལ་དེ་ནམས་སྐྱེ་ཐུམ་བརྒྱབས་པའི་ལག་རྒྱུ་འཕམ་  
(Membrane) ཏུ་བ་ལྡ།(Tabla) ཡང་ན་མེ་རི་ཏན་རྩ་མ་  
(Mridangam) ཞིག་གི་སྟེང་བཞག་ནས་བརྒྱུངས་ན་ཅི་ཞིག་འབྲུང་ངམ་  
ཞེ་ན། ར་དེས་སྐྱོ་འབྲིན་པ་དང་ཆབས་ཅིག་ཤོག་རིལ་ནམས་ཡར་མཚོང་  
བ་ཡིན། (དཔེ་རིས་༡༣་ལ) ཤོག་རིལ་དེ་དག་གི་གཡོ་འགྲུལ་གྱིས་སྐྱེ་  
ཐུམ་བརྒྱབས་པའི་ར་དེ་སྐྱོ་འབྲིན་སྐབས་འདར་འགྲུལ་འབྲུང་གི་ཡོད་པ་  
བརྟན་ཡོད།



དཔེ་རིས་༡༣་ལ ར་ཡི་སྟེང་དུ་ཤོག་རྒྱག་ནམས་  
མཚོང་ཞིང་ཐུང་པ།

**སྐྱོ་ཚོབ་**( Tuning fork ) ཟེར་བའི་སྐྱིག་ཆས་དེ་ཚན་རིག་བརྟན་དཔྲད་ཁང་ནང་སྐྱོ་ལ་མ་ལག་ལྟན་པའི་ཞིབ་  
འཇུག་ཐུང་པར་བེད་སྐྱོད་ཐུང་གི་ཡོད། དེ་ནི་རྩུགས་ཀྱི་བཟོས་པའི་ཚོབ་རྒྱུང་ཞིག་དང་འདྲོའོ། །



**ཕྱེད་རྒྱུ་4 .** ལྷ་ཚོང་ཅིག་གི་**ཚོང་མགོ་**( Prong ) དེ་འགྲིག་ལེབ་མཁྲུག་པོ་ཞིག་ལ་གཞུགས་ཏེ་ལྷ་ཚོང་ལས་ལྷུང་བའི་ལྷ་ལ་ཞིབ་ཏུ་ཉོན། ལྷ་ཚོང་གི་ཚོང་མགོ་ལ་ཞིབ་ལྟ་བུའི་དང་། རྒྱུད་ཀྱིས་དེ་འདར་འགྲུལ་བྱེད་བཞིན་པ་མཐོང་བྱུང་བམ། རྒྱུད་ཀྱིས་འགྲིག་སོབ་རིལ་བུ་ཞིག་ཁྱེད་ལོང་ནས་སྤྱད་པར་འདོགས་པར་བྱ། ལྷ་འགྲིན་བཞིན་པའི་ལྷ་ཚོང་གི་ཚོང་མགོ་འཛིན་ཏེ་སར་བཅར་བ་ན། རྒྱུད་ཀྱིས་ཅི་ཞིག་མཐོང་བྱུང་བམ། ( དཔེ་རིས་༡༣་ལ )



འགྲིག་སོབ་རིལ་བུ་ལྷ་ཚོང་གི་ཚོང་མགོ་དང་འབྲུང་མ་ཐག་རྒྱུང་བུ་འགྲེད་པ་ཡིན། འདིས་ལྷ་ཚོང་གི་ཚོང་མགོ་འདར་འགྲུལ་བྱེད་ཀྱི་ལོང་པ་བརྟན་ལོང།

དཔེ་རིས་༡༣་ལ འགྲིག་སོབ་རིལ་བུ་དེ་འདར་འགྲུལ་བྱེད་བཞིན་པའི་ཚོང་མ་དང་བྱུག་མ་ཐག་རྒྱུང་བུ་འགྲེད་པ།

**ཕྱེད་རྒྱུ་5.** རྒྱུད་ཀྱི་སྤར་མོས་རང་གི་མགྲུལ་བར་ག་ལེར་བརྩམས་ཏེ་སྤྲོན་ངག་གྱེར་འདོན་བྱོས། རྒྱུད་ཀྱིས་སྤྲོན་ངག་སྤོར་སྐབས་འདར་འགྲུལ་བྱེད་པ་ཚོར་གྱི་འདུག་གམ།

དེར་བརྟེན། བོང་གི་བྱེད་སློབ་རྣམས་ལས་ང་ཚོས་མཐའ་སློབ་རྒྱུག་བྱུང་བ་ཞིག་ལ། ལྷ་མི་དངོས་གཟུགས་ཀྱི་འདར་འགྲུལ་ལ་བརྟེན་ནས་འགྲིན་གྱི་ལོང། ལྷ་མི་འགྲིག་སྤྱད་དང་། ལྷ་མི་ལགས། དོས་བཅས་འདར་འགྲུལ་བྱུང་སྟེ་འགྲིན་ལ། ལྷ་མི་རྒྱུང་གི་འདར་འགྲུལ་གྱིས་ཀྱང་འགྲིན་པ་ཡིན། རྒྱུད་ཀྱིས་སྤྲོན་ངག་སྤོར་གཞི་ལ་གཙོ་བོ་ལྟར་བྱུང་བའི་སྤྲོན་ངག་སྤོར་བའི་སྤྲོན་ངག་གི་རྒྱུང་གི་རྒྱུང་གཟུགས་ལ་འདར་འགྲུལ་བྱུང་སྟེ་བུ་ལྷ་འགྲིན་གྱི་ལོང།

**དྲི་བར་ལན་ཐོབ་ས།**

༡) གཤམ་གྱི་ལོང་བྱེད་རྣམས་ལས་ལྷ་འགྲིན་པར་ཆ་གས་གང་ཞིག་འདར་འགྲུལ་བྱུང་གི་ལོང་མེད་ཤོད།

༡) དོ་ལག་གམ་མེ་རི་ཏན་གྱི་ས།                      ༢) དེ་ཐང་།

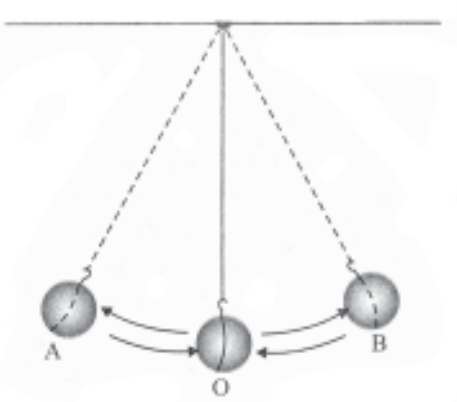
༣) ལྷ་ཚོང་།    ༤) འཕྲེད་སྤོང་།

༥) ཚོང་ར་ལས་ཐོན་པའི་ལྷ་འཕྲེད་ཁྲུང་ས་གང་རུང་བཞི་ཅམ་ཤོད།

## 12.2 འདར་རྒྱ་དང་། འདར་ཡུན། རྫོས་ལྟེན།

ང་ཚོས་སྦྱངས་ཟིན་པ་ལྟར། དངོས་གཟུགས་ཤིག་ཡར་ཚུར་འགྲུལ་བ་དེར་**འདར་འགྲུལ་**(Vibration)ཟེར་  
ཞིང་། གཡོ་འགྲུལ་འདི་ལ་ད་དུང་**རྫོས་འགྲུལ་**(Oscillatory motion)ཡང་ཟེར། རྫོས་ཚན་གོང་མར་ཁྱེད་ཀྱིས་སླེར་  
བཏང་གི་གཡོ་ཐོའི་གཡོ་འགྲུལ་སློར་སྦྱངས་ཟིན་ཡོད། དེས་ན་ད་ལྟ་ང་ཚོས་གཡོ་འགྲུལ་འདིའི་སློར་རྒྱུང་ཞིབ་དུ་སྦྱང་  
བར་བྱའོ། །

**བྱེད་སྒྲིལ་6.** ལྷགས་ཀྱི་བསྐྱར་བའི་ལྷགས་རིལ་ཞིག་ཁྱེད་ཡོང་སྟེ། ལྷན་པ་ཞིག་གི་སྟེ་གཅིག་ལྷགས་ཀྱི་ར་  
བཏགས་ཏེ་དཔེ་རིས་༡༡-༦ རང་བཞུགས་པ་དཔྱད་བར་བྱ། དེ་ནས་ལྷགས་  
རིལ་དེ་སྟོན་ཞིག་དུ་འཐེན་ནས་སྟོན་པ་ན། ལྷགས་རིལ་དེས་གཡོ་  
འགྲུལ་ངེ་ལྟར་བྱེད་ཀྱི་རེད་དམ།




དཔེ་རིས་༡༡-༦ གཡོ་ཐོ་དཀྱུས་མའི་རྫོས་འགྲུལ།

ལྷགས་རིལ་དེའི་གཡོ་འགྲུལ་བྱེད་སྤངས་ནི་རྫོས་འགྲུལ་ཡིན།  
ལྷགས་རིལ་དེ་མཐའ་གནས་A ནས་B དང་། དེ་ནས་སྐར་ཡང་  
མཐའ་གནས་A འུ་གཡོ་འགྲུལ་བྱེད་པ་དེར་**རྫོས་འགྲུལ་གཅིག་ཅེས་**  
བརྗོད། རྫོས་འགྲུལ་ཅི་ཚུལ་གཞན་ཞིག་ནི་གནས་O ནས་A དང་།

A ནས་O, O ནས་B, B ནས་O བཅས་ཀྱི་རྫོས་འགྲུལ་གཅིག་  
ཡིན། དཔྱད་སླེད་དུ་བཏགས་པའི་ལྷགས་རིལ་དེའི་རྫོས་འགྲུལ་  
ལ་ཆེ་ཚུང་གང་རུང་འབྱུང་སྟེ། དེ་ནི་ལྷགས་རིལ་ཐོག་མར་  
སྟོན་སྐབས་རྒྱང་ཐག་ག་ཚོད་བཀྱེད་མིན་ལ་རག་ལས་ཡོད། ལྷགས་  
རིལ་དེ་དཀྱིལ་གནས་ནས་གཡོ་འགྲུལ་བྱས་པའི་བར་ཐག་ཆེ་ཤོས་  
ལ་**འདར་རྒྱ**(Amplitude) ཟེར། དཔེ་རིས་༡༡-༦ རང་། OA  
འཕམ་ཡང་ན་OB ནི་རྫོས་འགྲུལ་གྱི་འདར་རྒྱ་རེད།

ད་ལྟ་འཕམ་འགོག་ཚུ་ཚོད་སླེད་དེ་རྫོས་འགྲུལ་ཕྱི་ལ་པོ་  
གཅིག་ལ་དུས་ཡུན་ཅི་ཙམ་དགོས་ཀྱི་ཡོད་མེད་ཚོལ། གཡོ་ཏེ་  
དུས་ཡུན་ཤིན་དུ་ཐུང་དུ་ཞིག་ལས་མེད་ན། དེ་ཚོད་འཇལ་ཏེ་ག

**ཏེན་རིག་ རུ་ཾོལ་ལུ་ དར་ཇི།**



ཏེན་རིག་ རུ་ཾོལ་ལུ་ དར་ཇི་ (Heinrich Rudolph Hertz) ནི་འཇར་མན་གྱི་དངོས་  
ཁམས་ཚན་རིག་པ་ཞིག་ཡིན། ཁོང་སྤེ་ལོ་  
༡༨༥༧ ལོར་འབྲུངས་ཤིང་། ཁོང་གིས་རྫོག་  
ཁབ་ལེན་གྱི་རྒྱུ་རྒྱུ་རྒྱུ་གསར་རྟེན་བྱུང་སྟེ། རྒྱུང་འཕྲིན་དང་།  
བརྟན་འཕྲིན། རེ་ཏར་བཅས་འཕེལ་རྒྱས་ཀྱི་ལམ་བུ་ཡངས་པར་  
སྟེ། ཁོང་གིས་རྫོས་འགྲུལ་མཁྱེད་པའི་རྫོག་གི་མེ་ལྷག་ལ་བརྟན་  
ནས་རྫོས་སྟོན་བཞུགས་པའི་རྒྱུ་རྒྱུ་གསར་བཏོད་གནང་། ཁོང་གིས་  
འོད་ཀྱི་རྒྱུ་རྒྱུ་རྒྱུ་ཞི་རྫོག་ཁབ་ལེན་གྱི་རྒྱུ་རྒྱུ་ཞིག་ཡིན་པར་  
བཤད། རྒྱལ་སྤྱིའི་ཡུགས་ཀྱི་རྫོས་སྟོན་གྱི་ཚོད་གཞི་ཏར་ཇི་(Hz)ནི་  
ཁོང་གི་མིང་གི་ཆ་གསལ་སྤངས་ཡོད་ལ། ཁོང་སྤེ་ལོ་༡༨༩༤ ལོར་  
སྐུ་གཤེགས་སོ། །





ཏག་ཅིག་བྱེད་དཀའ། དཀའ་ངལ་འདི་སེལ་ཆེད། བྱིད་ཀྱིས་ཐེངས་མང་པོར་རྫོས་འགྲུལ་བྱེད་བརྒྱུ་ནས་དུས་ཡུན་  
 ཅི་ཙམ་འགོར་མེན་འཇལ་ཚོག་ དཔེར་ན། རྫོས་འགྲུལ་ཐེངས་20 བྱེད་བརྒྱུ་སྟེ། དེའི་དུས་ཡུན་གྲངས་20 ཡིས་  
 བཤོས་ན། བྱིད་ཀྱིས་རྫོས་འགྲུལ་གཅིག་གི་དུས་ཡུན་ཤེས་བྱུབ། དུས་ཡུན་འདི་ལ་ང་ཚོས་**འདར་ཡུན** (Time period)  
 ཞེས་བརྗོད། བྱིད་ཀྱིས་ཤེས་གསལ་ལྟར་གཡོ་ཐོ་ལ་མཚོན་ན། འདར་ཡུན་ནི་གྲངས་ཐེངས་ཀྱི་ཏུ་གཅིག་མཚུངས་  
 ཡིན་དགོས་པ་མ་གཏོགས་རྫོས་འགྲུལ་གྱི་འདར་རྒྱ་ལ་རག་ལས་ཀྱི་མེད།

དུས་ཡུན་སྐར་ཆ་གཅིག་གི་ནང་རྫོས་འགྲུལ་བྱས་པའི་གྲངས་ཀ་དེར་**རྫོས་འགྲུལ་གྱི་རྫོས་ཕྱིད** (Frequency of  
 Oscillation) ཟེར་ཞིང་། རྫོས་ཕྱིད་ནི་དར་ཇི་hertz (Hz) ཡིས་འཇལ་གྱི་ཡོད། དར་ཇི་གཅིག་གི་རྫོས་ཕྱིད་ནི་སྐར་  
 ཆ་གཅིག་གི་ནང་རྫོས་འགྲུལ་གཅིག་བྱས་པའི་ཚད་ཡིན། གལ་ཏེ་སྐར་ཆ་གཅིག་གི་ནང་དངོས་པོ་ཞིག་རྫོས་འགྲུལ་ཐེངས་  
 50 བྱས་ན་དེའི་རྫོས་ཕྱིད་ཀྱང་དར་ཇི་50 ཡིན་ནོ། །

### 12.3 ལྷའི་གྲག་ཚད་དང་སྐྱ་གདངས། Loudness and Pitch of Sound

ང་ཚོས་སྐྱ་ནི་དངོས་གཟུགས་འདར་འགྲུལ་ལས་བྱུང་བ་ཤེས་ཡོད། ང་ཚོའི་སྤྱིར་བཏང་གི་ཉམས་སྤྱོད་ལྟར་ན།  
 ལྷའི་གྲག་ཚད་ཆེ་ཆུང་ནི་འདར་འགྲུལ་གྱི་འདར་རྒྱ་ལ་རག་ལས་ཡོད་ཅིང་། འདར་འགྲུལ་བྱེད་པའི་དངོས་གཟུགས་ཀྱི་  
 འདར་རྒྱ་ཅི་ཙམ་ཆེ་བ་དེ་ཙམ་གྱིས་ལྷའི་གྲག་ཚད་ཀྱང་ཆེ་བ་ཡིན།

#### ཕྱེད་སྒྲིལ་7.

སྐྱ་ཚོབ་ཀྱི་ཚོབ་མགོས་འགྲིག་ལེབ་སྟེང་ག་ལེར་གཞུས་ནས་དེའི་སྐྱ་ལ་ཉོན། དེ་ནས་འགྲིག་ལེབ་  
 སྟེང་འགྲུགས་ཀྱིས་གཞུས་ནས་སྐར་ཡང་དེའི་སྐྱ་ལ་ཉོན་དང་། དེ་གཉིས་དབར་ཁྱད་པར་ཅི་ཞིག་ཡོད་དམ་ཞེ་ན། ལྷ་  
 ཚོབ་ཀྱི་ཚོབ་མགོས་འགྲུགས་ཆེར་གཞུས་ནས་འབྲིན་པའི་སྐྱ་ནི་གྲག་ཚད་ཆེ་བ་ཡོད། ད་ཀྱི་བྱིས་འགྲིག་སོབ་རིལ་བུ་ཞིག་  
 ལྷུད་པར་འཕྲུངས་ཏེ། མོང་གི་གནས་སྟངས་མི་འདྲ་བ་  
 གཉིས་ཀའི་སྐབས་ཀྱི་འདར་རྒྱ་གཉིས་ཞིབ་བརྗོད་ཀྱིས་  
 འགྲིག་ལེབ་སྟེང་འགྲུགས་ཆེར་གཞུས་པའི་སྐབས་ཀྱི་སྐྱ་ཚོབ་  
 ཀྱི་ཚོབ་མགོས་འདར་འགྲུལ་གྱི་འདར་རྒྱ་ཆེ་བ་ཡོད།



དེར་བརྟེན། དངོས་པོ་ཞིག་གི་གྲག་ཚད་ཆེ་ཆུང་  
 ནི་དངོས་པོ་དེའི་འདར་རྒྱ་ལ་བརྟེན་ནས་ཐག་གཅོད་པ་ཡིན། དཔེར་ན་ཀྱང་། ལྷ་གདངས་མཐོན་པོ་དང་དམའ་པོ།

འོ་ན་ཁྱིད་ཀྱིས་འགྲིག་ཐག་ཅིག་འཐེན་ཏེ་རྒྱའི་གྲག་ཚད་ཇི་ཚེར་ཇི་ལྟར་གཏོང་བྱུང་བམ།

འདར་འགྲུལ་གྱི་རྫོས་ཕྱོད་ཀྱིས་བཙུར་སྐྱའམ་སྐྱ་གདངས་ཀྱི་མཐོ་དམན་ཐག་གཅོད་ཀྱི་ཡོད། གལ་ཏེ་འདར་འགྲུལ་གྱི་རྫོས་ཕྱོད་དམའ་ཚོ། ང་ཚོས་རྒྱ་དེ་ནི་སྐྱ་གདངས་དམའ་པོ་འདུག་ཅེས་དང་། གལ་ཏེ་འདར་འགྲུལ་གྱི་རྫོས་ཕྱོད་མཐོ་ཚོ། ང་ཚོས་རྒྱ་དེ་ཡི་སྐྱ་གདངས་མཐོ་ཞེས་བཤད་ཚོགས་རྩ་ཡི་འདར་འགྲུལ་གྱི་རྫོས་ཕྱོད་ནི་དམའ་པོ་ཡོད་པས་དེའི་སྐྱ་གདངས་དམའ་པོ་ཡོད། ཕྱོགས་གཞན་ནས་བཤད་ན། བི་ཤུ་ཡི་རྫོས་ཕྱོད་མཐོ་བས་རྩ་ཡི་སྐྱ་གདངས་ལས་མཐོ་བ་ཡིན། (དཔེ་རིས་༡༣་༥) བྱིས་པའི་སྐད་གདངས་ནི་མི་དར་མ་ལས་རྒྱ་གདངས་མཐོ་བ་རྒྱུན་དུ་མཐོང་བྱུང་། དེའི་རྒྱ་མཚན་ནི་བྱིས་པའི་སྐད་གདངས་ཀྱི་རྫོས་ཕྱོད་ནི་མི་དར་མའི་སྐད་གདངས་ལས་མཐོ་བས་སོ། །

### ཕྱེད་སྒྲིམ་8.

ལྷགས་ཀྱི་ཐིག་ཤིང་ཞིག་ཅིག་ཅེའི་མཐའ་ངོས་སུ་བཞག་སྟེ། ཐིག་ཤིང་གི་སྟེ་ཕྱེད་ཙམ་ཅིག་ཅེའི་

ངོས་ནས་སྤྱིར་བཏང་ཙམ་བྱོས། (དཔེ་རིས་༡༣་༦) ལག་པ་གཅིག་གིས་ཅིག་ཅེ་སྟེ་ཐིག་ཤིང་དེའི་སྟེ་ནས་ལྷགས་ཀྱིས་མཚན་ཏེ། ཕྱིར་བཏང་པའི་ཐིག་ཤིང་གི་སྟེ་དེ་མར་མཚན་ནས་འབྲུལ་དུ་སྐྱོད་པ་ན། ཐིག་ཤིང་དེ་འདར་འགྲུལ་འབྲུང་བ་ཡིན། ལྷགས་ཀྱི་ཐིག་ཤིང་དེས་འབྲུན་པའི་སྐྱ་ལ་ཉོན།



དཔེ་རིས་༡༣་༦ ཐིག་ཤིང་གི་འདར་འགྲུལ།

ད་ནི། ཅིག་ཅེ་ནས་སྤྱིར་བཏང་པའི་ཐིག་ཤིང་གི་རིང་ཚད་ལ་འགྲུར་བ་བཏང་སྟེ། རྫོན་ལྟར་མར་མཚན་རྗེས་སྐྱོད་དེ། སྐར་ཡང་དེས་འབྲུན་པའི་སྐྱ་ལ་ཉོན། ཐིག་ཤིང་གི་འདར་འགྲུལ་ཕྱེད་པའི་རིང་ཚད་ལ་འགྲུར་བ་བཏང་ཚོ། དེའི་སྐྱ་གདངས་ལ་འགྲུར་ཚྗོག་རི་ལྟར་འབྲུང་ངམ་ཞེ་ན། ཁྱིད་ཀྱིས་མཐོང་གསལ་ལྟར། ཅིག་ཅེ་ལས་སྤྱིར་བཏང་པའི་ཐིག་ཤིང་གི་ཆ་གསལ་ཅི་ཙམ་བྱུང་ན། དེས་འབྲུན་པའི་སྐྱ་གདངས་ཀྱང་དེ་ཙམ་མཐོ་བ་ཡིན།

**དྲི་བར་ལན་ཐོབ་ས།**

- 1། འདར་འགྲུལ་གྱི་འདར་རྒྱ་ཟེར་ན་ཅི་ཞིག་ཡིན་ནམ།
- 2། རྫོས་འགྲུལ་གྱི་འདར་ཡུན་ཞེས་པ་ཅི་ཞིག་ཡིན་ནམ། དེའི་ཚད་གཞི་གང་ཡིན་ཤོད།
- 3། འདར་འགྲུལ་གྱི་རྫོས་ཕྱོད་ཅེས་པའི་གོ་དོན་གང་ཡིན་ནམ། དེའི་ཚད་གཞི་ཤོད།



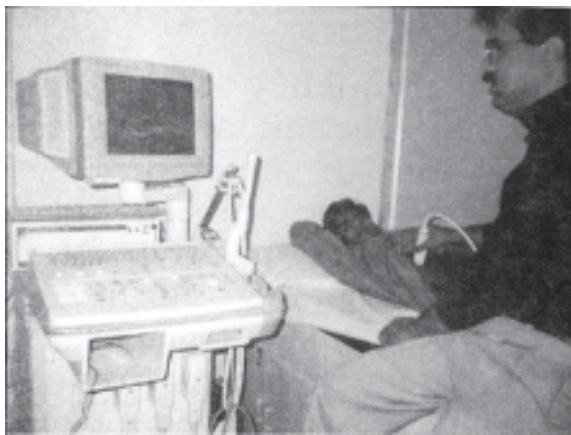
## 12.4 ཐོས་ཐུབ་པའི་སྒྲ་དང་མི་ཐུབ་པའི་སྒྲ། Audible and Inaudible Sound

ང་ཚོས་མཐོང་གསལ་ལ། སྒྲ་འབྲིན་པ་ལ་དངོས་གཟུགས་ཀྱི་འདར་འགྲུལ་ལ་བརྟེན་དགོས། འདར་འགྲུལ་  
བྱེད་བཞིན་པའི་དངོས་གཟུགས་ཚང་མས་སྒྲ་འབྲིན་ནམ་ཞེ་ན། ང་ཚོས་དེའི་སྒྲོར་ཤེས་པར་བྱ།

**བྱེད་སྒྲོ།** བྱེད་ཀྱིས་ལག་པ་མདུན་རྒྱབ་ཏུ་བྱུགས་ཀྱིས་གཡུགས་ན། སྒྲ་འབྲིན་པ་ཐོས་ཐུབ་ཀྱི་འདུག་གམ།  
བྱེད་ཀྱིས་སྐར་ཆ་རེར་ལག་པ་བེངས་ལྷན་དུག་བར་མ་གཏོགས་གཡུག་(འདར་འགྲུལ་བྱེད་) དཀའ། བྱེད་ཀྱིས་དེ་  
ལྟ་བུའི་འདར་འགྲུལ་གྱི་སྒྲ་ཐོས་མི་ཐུབ། དེའི་རྒྱ་མཚན་ཅི་ཡིན་བྱེད་ཀྱིས་བཤད་ཐུབ་པམ།

དེའི་རྒྱ་མཚན་ནི། འདར་འགྲུལ་དེ་ཉ་ཅང་དལ་བས་མིའི་ན་བས་ཐོས་ཐུབ་པའི་སྒྲ་འབྲིན་མི་ཐུབ། སྐར་ཆ་  
རེར་འདར་འགྲུལ་གྱི་སྒྲོས་ཕྱིད་20 (20Hz) ལས་ཉུང་ཚེ་མིའི་ན་བས་ཐོས་མི་ཐུབ་ལ། སྒྲོས་ཕྱིད་མཐོ་ཤོས་ནི། སྐར་  
ཆ་རེར་འདར་འགྲུལ་གྱི་སྒྲོས་ཕྱིད་20000 (20 kHz) ལས་བཅའ་ཚེ་མིའི་ན་བས་ཐོས་མི་ཐུབ། དེར་བརྟེན། མིའི་ན་  
བ་ལ་མཚན་ན། སྒྲོས་ཕྱིད་ཀྱི་བྱེད་ཚད་ཉར་ཇི་20 ནས་20000 བར་གྱི་སྒྲ་ཐོས་ཐུབ་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་། སློབ་ཆགས་  
ཁ་གསལ་གྱིས་སྒྲོས་ཕྱིད་20000 (20 kHz) ལས་བཅའ་བའི་སྒྲ་ཡང་ཐོས་ཐུབ། བྱིས་ཀྱང་སྒྲོས་ཕྱིད་20000 (20 kHz)  
ལས་བཅའ་བའི་སྒྲ་ཐོས་ཐུབ། མི་འགའ་གསལ་གྱིས་སྒྲོས་ཕྱིད་ཤིན་ཏུ་མཐོ་བའི་བེ་བྱུང་མིགས་བསལ་ཅན་སྤྱད་པ་ན། དེའི་  
སྒྲ་བྱིས་ཐོས་ཐུབ་ནའང་ང་ཚོས་མི་ཐུབ། ཉེས་དོན་སྒྲོར་སྤྱང་བས་བེ་བྱུང་རིགས་སྤྱད་དེ་བྱི་ལ་བཀོད་འདོམས་བྱེད་ཀྱི་  
ཡོད།

འདར་འགྲུལ་གྱི་སྒྲོས་ཕྱིད་ཉར་ཇི་20000 Hz བཅའ་  
བའི་སྒྲ་ལ་**སྒྲོས་ཕྱིད་བཅའ་བའི་སྒྲ་**(Ultrasonic) ཞེས་བྲམ།  
ཚན་རིག་ལག་ཅུལ་ཡར་རྒྱས་སོང་བ་དང་བརྒྱུན་སྒྲོས་ཕྱིད་  
བཅའ་བའི་སྒྲ་ནི་སྤེར་མ་འཁྲུག་བྱེད་ཀྱི་འཕུལ་ཆས་དང་། གསོ་  
བ་རིག་པའི་ཐད་ཀྱི་ནད་བརྟག་ཡོ་ཆས། ཚོགས་དང་གཞུང་  
གྱི་ན་རྒྱལ་ལེལ་བྱེད་བཅས་སྤྱེད་སྤྱོད་བྱེད། (དཔེ་རིས་༡༣༧)



དཔེ་རིས་༡༣༧ རྣམ་པར་སྤྲོ་བའི་སྒྲའི་ཞིབ་ལྟ་བྱེད་ཆས།

སྒྲོས་ཕྱིད་བཅའ་བའི་སྒྲ་ཡི་ཞིབ་ལྟ་བྱེད་ཆས་(Ultrasound





scans) ཡང་ཁོག་པའི་ནང་སྐྱེ་བྲམས་ཡོད་པའི་སྤྱ་གྲུར་  
 བཏག་དབྱེད་བྱ་རྒྱུ་ལའང་སློབ་པ་ཡིན། བཟོ་ལས་ཁྲིད།  
 རྫོས་སློབ་བཞུགས་པའི་སྐྱ་ཞི་ཚུགས་རིགས་དང་བཟོ་སྐྱུ་  
 རྫོས་གཞི་ལ་ཆགས་སྐྱོན་ཤོར་ཡོད་མེད། ཅ་དངོས་ཀྱི་  
 ཆ་ཤས་འདྲ་མིན་ཁག་གི་མཐུག་ཚད་ཅད་ཞིབ་བྱ་རྒྱུ་  
 བཅས་ལ་སློབ་པ་ཡིན།

**དྲི་བར་ལན་ཐོབས།**

༡། མི་དུལ་མ་ཞིག་གི་ན་བས་ཐོས་ཐུབ་པའི་སྐྱ་ཡི་རྫོས་སློབ་ཀྱི་ཁྲབ་ཚད་ཅི་  
 ཅམ་ཡིན་ནམ།

༢། གསེ་རིག་ཐད་སློབ་པའི་རྫོས་སློབ་བཞུགས་པའི་སྐྱ་ཡི་ཤེད་སློབ་གཉིས་ཤོད།

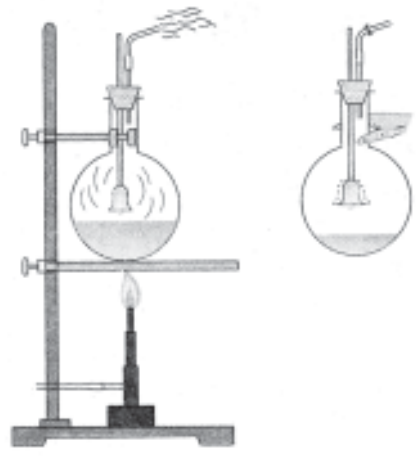
༣། བཟོ་ལས་ཁྲིད་སློབ་པའི་རྫོས་སློབ་བཞུགས་པའི་སྐྱ་ཡི་ཤེད་སློབ་གཉིས་ཤོད།

## 12.5 རྫོ་ཁྲབ་བཅུ་ལ་བྱུང་རྒྱུར་བརྒྱུད་ལམ་དགོས་ཀྱི་ཡོད།

ང་ཚོས་ཤེས་གསལ་ལ། རྫོ་ཞི་མཁའ་རྒྱུང་ཁྲིད་གནས་གཅིག་ནས་གཞན་ལ་བསྐྱོད་ཐུབ། དེས་ན་རྫོ་ཁྲབ་འགྲེད་  
 རྒྱུད་པར་བརྒྱུད་ལམ་ཞིག་དགོས་པེས་ཡིན། རྫོང་སངས་ཁྲིད་རྫོ་ཁྲབ་འགྲེད་རྒྱུད་ཐུབ་བམ། ང་ཚོས་དེའི་སྐོར་གྱི་རྒྱུད་  
 རྫོ་ཞིག་ཚོམ་པར་བྱའོ། །

**ལུང་སྒྲི་10.** ཤོང་ཚད་500 mL ཅན་གྱི་སྲེག་བུམ་ཞིག་དང་། རྫོང་བུ་གཉིས་ལྡན་པའི་འགྲིག་གི་ཁ་གཙང་  
 ཅིག་བཅས་འབྲེར་ཡོང་སྟེ། ཁ་གཙང་དེའི་རྫོང་བུའི་ནང་རྫོག་སྐྱུང་སློམ་པོ་ཞིག་གམ་ཤེས་ཐུར་ཞིག་བརྒྱུས་ནས་དེའི་  
 མཐོར་དྲིལ་བུ་ཞིག་ཐོགས། རྫོང་བུ་གཞན་དེའི་ནང་སྤར་ཡོད་འགྲིག་སྐྱུག་མཐུད་པའི་ཤེས་སྐྱུག་ཕྱ་མོ་ཞིག་རྒྱུས།

སྲེག་བུམ་ནང་རྫོ་རྒྱུང་ཅམ་རྒྱགས་ནས་དེ་མ་འཁོལ་བར་  
 དུ་མེ་ཐོངས། བརྒྱུད་རིམ་འདྲིའི་ཁྲིད། སྲེག་བུམ་དེའི་ནང་རྫོངས་  
 པས་ཁེངས་ཀྱི་ཡོད། རྫོ་དེ་སྐོར་མ་གཅིག་ཅམ་པོར་བསྐྱོལ་རྗེས་  
 སྲེག་ཐབ་རྒྱངས་ཏེ་སྲེག་བུམ་གྱི་ཁ་ཐུར་དུ་གཙང་དགོས། (སྲེག་  
 བུམ་ཚ་བོ་ཡིན་སྟབས་རས་ཤིག་སྐྱུད་ཚོག) འགྲིག་སྐྱུག་དེ་བཙོར་  
 འཛིན་(Pinch cock) གྱིས་དམ་པོར་བལྟམས་རྗེས་སྲེག་བུམ་  
 གང་དུ་བརྒྱུག་སྟེ། དེའི་ནང་གི་རྫོངས་པ་གཤེར་འགྲུར་བྱེད་དུ་  
 རྒྱུག་སྲེག་བུམ་དུ་གྲུགས་ཏེ་དྲིལ་བུ་དཀྲོགས་ནའང་། རྫོང་གྱིས་



དཔེ་རིས་༡༣་༡༠ རྫོང་སངས་ཁྲིད་རྫོ་རྒྱུ་མི་ཐུབ།













དངོས་ཀྱི་སྒྲིབ་ཚན་ཐོས་ཐུབ་པར་བྱེད། ཚོགས་ཁང་དེ་ལྟ་བུའི་ནང་དུ་བྲག་ཅ་མེད་དོ། །

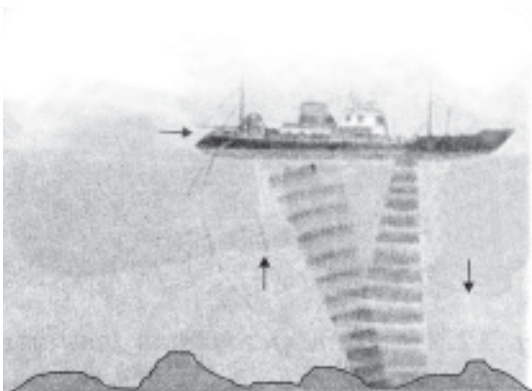
ད་ལྟ་ང་ཚོས་ཁང་པའི་ནང་མི་ཞིག་གི་སྐད་སྒྲིབ་ལྟར་ཐོས་ཚུལ་ལ་བརྟུན་པར་བྱ། མི་དེས་སྐད་ཆ་བཤད་སྐབས།  
སྒྲིབ་ལྟར་ཐོས་ཐུགས་ཀྱི་དུ་བྲག་འགྲོ་བ་ཡིན། སྒྲིབ་ལྟར་འགྲོ་བ་ལས་ང་ཚོའི་ན་བར་ཐད་ཀར་འབྲོར་གྱི་ཡོད་པ་དང་།  
ཁ་གསལ་གྱི་ལྗང་ལས་སུ་ཕྱོག་སྟེ་སྟེར་སྟོན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། གྲང་ལྗང་ལས་སུ་ཕྱོག་ནས་སྟེར་སྟོན་བྱུང་བའི་སྒྲིབ་དེ་འང་ང་ཚོས་  
ན་བར་འབྲོར་གྱི་ཡོད། ཁང་མིག་ཚུང་དུ་ཞིག་གི་ནང་། ཐད་ཀར་གྱི་སྒྲིབ་དང་སྟོན་འཕྲོའི་སྒྲིབ་གཉིས་ཀ་ང་ཚོའི་ན་བར་  
དུས་གཅིག་དུ་འབྲོར་གྱི་ཡོད་སྐབས། ང་ཚོས་དེ་གཉིས་ཀྱི་དབྱེ་བ་འབྲེད་མི་ཐུབ། འོ་ན། གལ་ཏེ་དེ་གཉིས་ཀྱི་དུས་  
ཚོད་ལ་སྒྲིབ་གཞུག་གི་ཁྱད་པར་ཡོད་ཚེ་ཅི་ཞིག་འབྱུང་ངམ།

འགྲོ་བ་མིའི་ན་བར་སྒྲིབ་དེ་གཉིས་ཀྱི་དབྱེ་བ་སྐར་ཆ་1/10 གི་བར་མཚམས་ཡོད་ཚེ་དེ་གཉིས་དབྱེ་བ་འབྲེད་ཐུབ་  
གྱི་ཡོད། གལ་ཏེ་སྒྲིབ་དེ་གཉིས་ཀྱི་བར་མཚམས་སྐར་ཆ་1 / 10 ལས་ཉུང་བ་ཡོད་ན། ང་ཚོས་སྒྲིབ་དེ་གཉིས་ཀྱི་ཁྱད་པར་  
འབྲེད་མི་ཐུབ། ཚ་ཚད་20 °C ལྡང་མཁའ་རྒྱང་ནང་གི་སྒྲིབ་ལི་མགྲོགས་ཚད་དེ་340 m/s ཡིན་པས། སྐར་ཆ་ལྷེ་1/10  
ནང་སྒྲིབ་ཀྱི་དབྱེ་བ་ཐག་རིང་ཚད་ནི།

$$\begin{aligned} \text{ཁྱད་ཐག} &= \text{མགྲོགས་ཚད།} \times \text{དུས་ཚོད།} \\ &= 340 \text{ m/s} \times s = 34 \text{ m} \end{aligned}$$

དེར་བརྟེན། གལ་ཏེ་ང་ཚོ་སྟེར་སྟོན་འབྱུང་སའི་ངོས་ནས་མི་ཇར་17 ཡང་ན་དེ་ལས་བརྒལ་བའི་སར་ཡོད་  
ན། ང་ཚོས་སྒྲིབ་དངོས་དང་སྟེར་སྟོན་པའི་སྒྲིབ་གཉིས་གོ་ཐུབ་གྱི་ཡོད། གང་ཡིན་ཞེ་ན། སྒྲིབ་མཐུན་དང་ཁྱད་ཀྱི་སྟོན་གས་  
གཉིས་སུ་ཁྱད་རིང་དུ་ཁྱད་ཀའི་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་པས་རེད། དེར་བརྟེན། ང་ཚོས་ཐོག་མའི་སྒྲིབ་ལྟར་ཐོས་ཐུབ་  
གྱི་ཡོད།

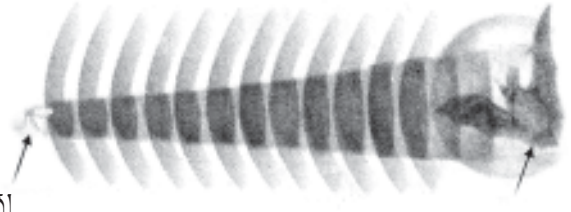
སྟེར་སྟོན་པའི་སྒྲིབ་ཀྱི་མཚོ་དང་མཚོ་མའི་  
གཉིང་ཚད་འཇལ་བར་ཡང་ཤེད་སྟོན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་དེ།  
མཚོ་གྲུ་ལས་སྒྲིབ་ལི་བརྟུན་ཏུ་གསལ་བྱུང་དུ་ཞིག་ཀྱི་མཚོའི་  
མཐིལ་ངོས་སུ་གཏོང་ཞིང་། (དཔེ་རིས་༡༣་༡༢) བརྟུ་  
ཏུ་གསལ་དེ་ཀྱི་མཚོའི་མཐིལ་ལ་ཕྱོག་རྗེས་སྟེར་སྟོན་ལྟར་  
གྲུར་སྟེབས་གྱི་ཡོད། མཚོ་རྒྱ་ནང་གི་སྒྲིབ་ལི་མགྲོགས་ཚད་  
ཅི་ཡིན་དང་སྒྲིབ་ལི་མགྲོགས་ཚད་མཐིལ་དུ་ཕྱོག་ནས་སྟེར་སྟོན་



དཔེ་རིས་༡༣་༡༢ ཀྱི་མཚོའི་གཉིང་རིང་གྲང་འཇལ་བ།



པར་དུས་ཡུན་ཅི་ཙམ་འགོར་བ་བཅས་ཤེས་ན། ང་ཚོས་  
རྒྱ་མཚོའི་གཏོང་ཚད་ཅི་ཙམ་ཡིན་མིན་བརྟེན་རྒྱ་མི་ལས་  
སླ་པོ་ཞིག་རེད།



མ་ཕྲང་གིས་སྒྲིའི་སྒྲིར་ཚོགས་སྒྲིབ་དེ་འགོག་  
གཟུགས་ལས་གཡོལ་བྱུང་བ་མ་ཟད། ད་དུང་སྒྲིའི་སྒྲིར་  
ཚོགས་ལ་བརྟེན་ནས་འབྲུ་སྒྲིམ་སྒོད་ས་བཅའ་ཉེ་ཚོན་རྒྱག་

དཔེ་རིས་༡༣་༡༤ མ་ཕྲང་གིས་བྲག་ཅར་བརྟེན་ནས་འབྲུ་སྒྲིམ་གྱི་  
གནས་ཡུལ་དམིགས་འབེན་བྱེད་པ།

བྱུང་གྱི་ཡོད། མ་ཕྲང་གིས་སྒྲིའི་སྒྲིར་མཐོ་པའི་བཙོར་སྐྱད་(དུས་ཡུན་ཆེས་ཟུང་བའི་སྒྲིའི་བད་རྟགས་)བཏང་སྟེ། དེའི་  
བརྒྱུད་ལམ་དུ་ཡོད་པའི་འགོག་གཟུགས་དང་འབྲུ་སྒྲིམ་ལས་བྱུང་བའི་བྲག་ཅལ་ཉན་གྱི་ཡོད་ལ། བྲག་ཅལ་ཚུར་སླེབས་  
པར་འགོར་བའི་དུས་ཡུན་ལ་བརྟེན་ནས་མ་ཕྲང་གིས་སྒྲིའི་སྒྲིབ་འབྲུང་སའི་བར་ཐག་ཚོད་ཅིས་བྱེད་བྱུང་། (དཔེ་རིས་༡༣་༡༤)

**དྲི་བར་ལན་ཐོབ་ས།**

- ༡། བྲག་ཅལ་ཅི་ཅི་ཞིག་ཡིན་ནམ།
- ༢། སྒྲི་ཡི་སྒྲིར་ཚོགས་བྱེད་མི་བྱུང་བའི་རྒྱ་ཆ་གཉིས་མིང་འདོན་བྱས།
- ༣། མ་ཕྲང་གིས་སྒྲིའི་སྒྲིར་ཚོགས་ལ་བརྟེན་ནས་འབྲུ་སྒྲིམ་ཚོན་རྒྱག་ཚུལ་ཇི་ལྟར་བྱེད་དམ།
- ༤། ཁང་པ་སྒོར་པ་ཞིག་དང་བསྟུར་ན། རང་ཆས་ཡོད་པའི་ཁང་པ་ལས་སྒྲི་གསལ་པོར་གོ་བྱུང་བའི་རྒྱ་  
མཚོན་ཅི་ཡིན།

## 12.8 ལྷན་པའི་སྐྱ་དང་མི་ལྷན་པའི་སྐྱ།

ང་ཚོས་རང་ཉིད་ཀྱི་ཉེ་འཁོར་ནས་སྐྱ་རིགས་འདྲ་མིན་ཞིག་ཐོས་ཀྱི་ཡོད་ཅིང་། སྐྱ་འགའ་གསེན་ལྷན་པར་ལྷན་  
ཞིང་འགའ་གསེན་ལྷན་པོ་མེད།

**བྱེད་སྒོ། 16.** ལྷགས་འཛིན་ཞིག་གི་ནང་དུ་ལྷགས་འཛིན་ཁ་གསལ་སྐྱགས་ནས་བྱགས་ཆེན་པོས་དཀྱུགས་དང་། ལྷགས་  
འཛིན་ལས་བྱུང་བའི་སྐྱ་དེ་ལྷན་པོ་འདུག་གམ།

ལྷགས་འཛིན་གྱི་གཡོ་འགུལ་ལས་ཆ་མི་སྟོངས་པའམ་མི་ལྷན་པའི་སྐྱ་འབྱེད་པ་ཡིན། དེ་འདྲའི་སྐྱ་དེར་མི་ལྷན་



**པའི་སྒྲུབ་འདྲིའི་སྒྲུབ་**(Noise) ཞེས་བརྗོད། འཚང་ཁ་ཆེ་པའི་འགྲིམ་འགྲུལ་གྱི་སྒྲུབ་དང་སྒྲོ་འཁྲུང་འཕྲུལ་འཁོར་སོགས་འགོག་སྐབས་འབྲིན་པའི་འདྲིའི་སྒྲུབ་སྐད་ལྟ་བུ་ནི་མི་སྣམ་པའི་སྒྲུབ་དཔེ་མཚོན་རེད། འདྲིའི་ཁང་ནང་དུ་འང་སྒྲོབ་གྲོགས་ཚང་མས་མགྲིན་གཅིག་དུ་སྐད་བརྒྱབ་ན་མི་སྣམ་པའི་སྒྲུབ་འབྲུང་། ཚན་རིག་གི་སྒྲོ་ནས་བཤད་ན། མི་སྣམ་པའི་སྒྲུབ་ཅི་ཚམ་སྒྲོམས་པའི་འདྲིའི་སྒྲུབ་ལ་བརྟེན་ནས་བྱུང་།

**སྣམ་པའི་སྒྲུབ་**(Music)ནི་ཚོར་བ་སྦྱིད་པོ་སྣེར་བའི་སྒྲུབ་ཞིག་ལ་ཟེར་བ་སྟེ། སྒྲུབ་ཚོའི་གྲིས་འབྲིན་པའི་སྒྲུབ་ནི་སྣམ་པའི་སྒྲུབ་ཡིན། རྒྱུད་མངས་གྱི་རྒྱུད་སྦྱུད་འདྲིའི་སྒྲུབ་ལ་བར་མཚམས་ཆ་སྒྲོམས་པོ་ཡོད་པས་སྣམ་པའི་སྒྲུབ་འབྲུང་། འདྲིའི་སྒྲུབ་ཆ་སྒྲོམས་པོ་བྱུང་ན་སྣམ་པའི་སྒྲུབ་འབྲུང་།

### 12.9 རོལ་ཚའི་སྒྲུབ། Sound Produced by Different Musical Instruments

ང་ཚོ་རོལ་ཚས་མི་འདྲ་བ་ནམས་ལ་ཆ་རྒྱས་ཡོད་ལ། རོལ་ཚས་ལ་རིགས་གཙོ་བོ་གསུམ་ཡོད་པ་གཤམ་གསལ།

- ༡) རྒྱུད་དྲེལ་རོལ་ཚ། (སྒྲུབ་སྣམ་ལྟ་བུ།)
- ༢) འབྲུད་དྲེལ་རོལ་ཚ། (སྒྲིང་བུ་ལྟ་བུ།)
- ༣) རྒྱུད་དྲེལ་རོལ་ཚ། (ར་ལྟ་བུ།)



དཔེ་རིས་༡༣་༡༧ རྒྱུད་དྲེལ་རོལ་ཚ།

རྒྱུད་དྲེལ་རོལ་ཚ་ལ་རྒྱུད་སྦྱུད་བརྒྱམས་ཡོད་པས། དེ་རྒྱུད་སྦྱུད་དྲེལ་བའམ། གཞུ་བ། སྒྲོད་པ་སོགས་ལ་བརྟེན་ནས་སྒྲུབ་འབྲིན་གྱི་ཡོད། རྒྱུད་སྦྱུད་གྱི་སྒྲུབ་གདངས་ནི་རྒྱུད་སྦྱུད་གྱི་རིང་ཐུང་བརྒྱགས་ཏེ་འགྲུར་བ་བཏང་ཚོག་རྒྱུད་དྲེལ་རོལ་ཚའི་དཔེ་མཚོན་ནི་དཔེར་ན། རྒྱུད་མངས།(Sitar)དང་། བི་ཎ།(veena) ཏུབ།(harp) སན་ཎོར།(Santoor) སྣ་ལིན་བི་ཤང་(Violin)བཅས་ལྟ་བུའོ། ། (དཔེ་རིས་༡༣་༡༧)

འབྲུད་དྲེལ་རོལ་ཚ་ཡིས་རྒྱུང་རིམ་འདྲིའི་སྒྲུབ་ལ་བརྟེན་པའི་སྒྲུབ་འབྲིན་པ་ཡིན། རོལ་ཚ་འདི་དག་ནི་རོལ་ཚའི་ནང་ཐད་ཀར་ཕྱུ་འདེབས་པའམ། ཡང་ན་



དཔེ་རིས་༡༣་༢༠ འབྲུད་དྲེལ་རོལ་ཚ།

**དྲི་པར་ལན་ཐོབ་སམ།**

- ༡། སྟན་པ་དང་མི་སྟན་པའི་སྐྱ་གཉིས་ཀྱི་ཁྱད་པར་གཅིག་ཚམ་ཤོད།
- ༢། ཁྱེད་ལ་ཆ་རྒྱས་ཡོད་པའི་རོལ་ཆས་གསུམ་གྱི་མིང་བྲིས།
- ༣། མྱིང་བྱ་ཡིས་སྐྱ་རི་ལྟར་འབྲིན་གྱི་ཡོད་དམ།



དཔེ་རིས་༡༣་༡༡ རྒྱུང་དྲེད་ལ་རོལ་ཆ།

པེ་པི་བརྒྱུད་ཕུ་བཏབ་ནས་སྐྱ་འབྲིན་གྱི་ཡོད། དཔེར་ན། མྱིང་བྱ་དང་། ཤེ་ཤེ། (Shehnai) ན་ཏ་སི་ཤ་ར་མ་ (Nadaswaram) བཅས་ནི་འབྲུད་དྲེད་ལ་རོལ་ཆ་ཡིན། (དཔེ་རིས་༡༣་༡༠)

རྒྱུང་དྲེད་ལ་རོལ་ཆ་ལ་སྐྱེ་བགས་ཀྱིས་དམ་པོ་བརྒྱུམས་ཡོད་དེ། དཔེར་ན། ར་དང་། ཏབ་ལྷ། རོ་ལག་མེ་རི་ཏན་གྲུམ་བཅས་ནི་རྒྱུང་དྲེད་ལ་རོལ་ཆ་ཡིན། (དཔེ་རིས་༡༣་༡༡)



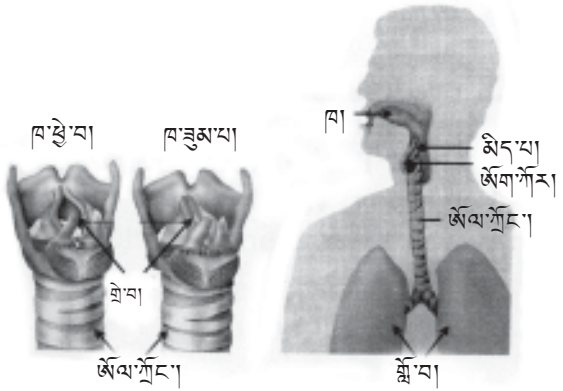
དཔེ་རིས་༡༣་༡༣ རྒྱུང་ཏ་རང་།

ཁྱེད་ཚོ་མང་ཆེ་བས་**མཎ་རི་ར་**(Manjira) དང་། **གླ་ཏ་མ།**(Ghatam) **བུ་ཏི་**(Noot) བཅས་མཐོང་ཕྱོང་ཡོད་སྟེ། རོལ་ཆ་འདི་དག་ནི་རྒྱ་གར་ནང་ཡོངས་ཁྱབ་ཏུ་སྦྱོད་གྱི་ཡོད། དེ་ནམས་རོལ་ཆ་རིགས་བཞི་པའི་ནམ་པར་གྲུབ་ཡོད་པས་**གླ་ཏ་པེ་རྩ་ཡ་**(Ghanavadya) ཞེས་ཟེར་ཞིང་། དེ་དག་རྒྱུང་དྲེད་ལ་སྐྱེ་བ་ཡིན། **རྒྱུང་ཏ་རང་**(Jal tarang) དང་དྲི་ལ་བྱ་ནི་དེ་འདྲའི་རོལ་ཆའི་རིགས་ཡིན། (དཔེ་རིས་༡༣་༡༣)

**12.10 སྐྱོག་ཆགས་ཀྱི་སྐྱ།**

**མིའི་སྐྱ།**

མི་ལ་མཚོན་ན་**ཨོག་གོར་**(Voice box or Larynx) ནི་སྐྱ་ཡི་འབྲུང་གནས་གཙོ་བོ་དེ་ཡིན། **གྲེ་བ་**(Vocal cord) ཟེར་བའི་རྒྱུ་བ་ལེབ་མོ་གཉིས་ཨོག་གོར་ནང་འབྲེད་དུ་གཤེབས་ནས་ཡོད་ཅིང་། རྒྱུ་ལེབ་དེ་གཉིས་དབར་རྒྱུང་བའི་



དཔེ་རིས་༡༣་༡༩ ཨོག་གོར་སྐྱ་འདོན་རྒྱུ་ལ།



འགྲོ་སའི་སེར་ཁ་དོག་པོ་ཞིག་ལས་མེད། (དཔེ་རིས་༡༣་༣༩)

སློབ་སེར་ཁ་བརྒྱད་རྒྱུད་ལྷན་གྱིས་འབྲུག་སྐབས་གོ་བ་འདར་འགྲུལ་བྱུང་སྟེ་སྐད་སྒྲ་འབྲིན་པ་ཡིན། སྐབས་དེར་གོ་བའི་ཚུ་ལེབ་གཉིས་སྟེ་ལ་བའི་ག་གནད་ཀྱི་འབྲེན་ལྷན་ཆེ་ཆུང་གང་རུང་གཏོང་བ་ཡིན། གོ་བའི་ཚུ་ལེབ་གཉིས་དམ་ཞིང་སྐབ་མོ་ཡིན་ཆེ། སྐད་ཀྱི་སློབ་སྟོན་ཤིན་ཏུ་མཐོ་བ་དང་། གོ་བའི་ཚུ་ལེབ་སྟོན་ནས་མཐུག་པོར་ཀྱུར་ཆེ་སྒྲ་ཡི་སློབ་སྟོན་ཤིན་ཏུ་དམའ་བ་ཡིན། ང་ཚོས་བྱེད་སློབ་ཞིག་བརྩམས་ཏེ་གོ་བའི་ཚུ་ལེབ་ཀྱིས་བྱེད་ལས་རི་རྩར་འདོན་གྱི་ཡོད་མེད་ལ་ཉོགས་པར་བྱའོ། །



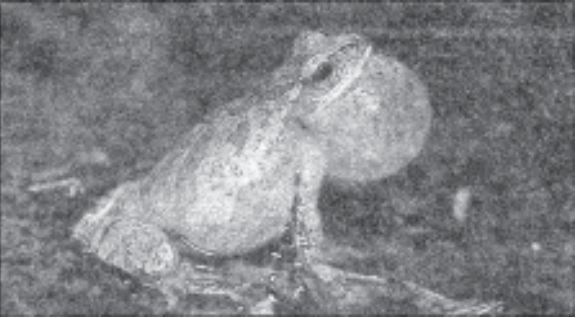
**བྱེད་སློབ་17.** ཆེ་ཆུང་གཅིག་པའི་འགྲིག་ཐག་ལེབ་མོ་གཉིས་ཀྱིས་ཡོང་སྟེ། དེ་གཉིས་ལོང་འོག་བརྩེགས་ནས་དམ་པོར་འབྲེན། ད་ཀྱིས་དེ་གཉིས་ཀྱི་དབར་ནས་སྤྱོད་པ། (དཔེ་རིས་༡༣་༣༩) འགྲིག་ཐག་ལེབ་མོ་དེ་གཉིས་

དཔེ་རིས་༡༣་༣༩ གོ་བའི་བྱེད་ལས།

དབར་ནས་རྒྱུད་བརྒྱད་སྐབས་སྒྲ་འབྲིན་པ་ཡིན། ང་ཚོའི་གོ་བས་ཀྱང་དེ་བཞིན་སྒྲ་འདོན་པ་ཡིན། རྒྱུད་ཀྱིས་འགྲིག་ཐག་ལེབ་མོ་གཉིས་ཀྱི་ཆབ་ཏུ་འགྲིག་ཐག་རིལ་བོའང་སྤྱད་ནས་ཚོད་རྩ་བུས་ཚོག་སྟེ་སྐབ་པའི་གོ་བའི་རིང་ཚད་ལ་མི་ལི་མི་ཏེ་20 ཙམ་ཡོད། བྱེད་མེད་ཀྱི་གོ་བ་ནི་སྟེ་སྐབ་ལས་མི་ལི་མི་ཏེ་5 ཙམ་གྱིས་ཐུང་ཞིང་། བྱིས་པའི་གོ་བའང་ཤིན་ཏུ་ཐུང་བས་སྐད་ཀྱི་སློབ་སྟོན་ཤིན་ཏུ་མཐོ། བྱིས་པ་དང་བྱེད་མེད་ཀྱི་སྐད་ནི་སྤྲི་ཞིང་རྩུག་པའི་རྒྱ་མཚན་ཡང་དེ་ཡིན་ནོ། །

**སློབ་ཆགས་ཀྱིས་སྒྲ་འབྲིན་ཚུ་ལ།**

ཀྱི་དང་། ཞི་མི། བ་ལྷུགས་སོགས་སློབ་ཆགས་མང་པོ་ཞིག་གིས་གོ་བས་སྒྲ་འདོན་མོད། འོན་ཀྱང་སློབ་ཆགས་ཚང་མར་གོ་བ་ཡོད་པ་ཞིག་མ་ཡིན། བྱ་ཐལ་ཆེ་བས་ཨོལ་བའི་ནང་གི་ལྷུ་སྤུ་རུས་ཀྱི་ཡོང་ཚོགས་ལ་བརྟེན་ནས་སྒྲ་འདོན་གྱི་ཡོད། དེར་སྒྲ་སྒྲིག་(Syrinx)ཟེས། བྱ་འགའ་ཞིག་གི་ཨོལ་བའི་ནང་ཆ་གས་གཉིས་ཡོད་པས་དུས་གཅིག་ཏུ་སྐད་གདངས་གཉིས་འདོན་ཐུབ། སྤྱང་མས་གཤོག་རྩུང་ཤིན་ཏུ་ཆུར་བར་གཡུགས་པའི་འདར་འགྲུལ་ལ་བརྟེན་ནས་སྒྲ་འདོན་གྱི་ཡོད། སྐལ་ཆེན་



དཔེ་རིས་༡༣་༣༥ སྐལ་ཆེན་གྱི་ཨོག་བྱ་ཆེ་རུ་བརྒྱུད་དེ་སྒྲ་འདོན་ཚུ་ལ།





ནི་ཨ་རིར་ཡོད་པའི་སྐལ་པ་མགོ་ཚེན་པོ་ཞིག་རྟེ། དེས་གྲོ་བར་བཞེན་ནས་སྐྱ་འབྲིན་གྱི་ཡོད། ཡིན་ནའང་སྐལ་སྐྱད་  
(སྐལ་པས་མིད་པ་ནས་ཚོ་དུ་རྒྱག་པ་) ལྷགས་ཆེར་རྒྱག་སྐབས་སྐལ་ཆེན་གྱིས་མིད་པ་སྐྱད་རྒྱག་ལྟར་སྐྱ་བརྒྱུ་ལྟེ་སྐྱ་ཆེ་  
དུ་བསྐྱེད་གྱི་ཡོད། (དཔེ་རིས་༡༣་༣༥)

**དྲི་བར་ལན་ཐོབ་མ།**

- ༡། གྲོ་བ་དམ་པོར་བཞུམ་ནས་སྐབ་མོར་གྱུར་ཆེ་སྐྱ་རིགས་ཅི་འདྲ་ཞིག་འདོན་པ་ཡིན་ནམ།
- ༢། རྒྱུས་པའི་རྒྱུར་བཏང་གི་གྲོ་བའི་ཚུ་ལེབ་གྱི་རིང་ཚད་ག་ཚོད་ཡིན་ནམ།
- ༣། སློག་ཆགས་ཚང་མས་གྲོ་བར་བཞེན་ནས་སྐྱ་འདོན་གྱི་ཡོད་དམ།





### ཚིག་གསལ།

**Amplitude**

འདར་རྒྱ།

**Cartilage**

སྤུམ་རུས།

**Frequency**

རྫོས་ཚུད།

ཞེལ་བ།

**Echo**

བྲག་ཅ།

**Hertz (hz)**

ཏར་ཇི།

**Larynx**

ཞེག་གོར།

**Loudness**

བྲག་ཚད།

**Musical sound**

སྒྲན་པའི་རྒྱ།

**Noise**

མི་སྒྲན་པའི་རྒྱ།

**Obstacle**

འགོག་གཟུགས།

**Oscillation**

རྫོས་འགྲུལ།

**Time period**

འདར་ཡུན།

**Pitch**

རྒྱ་གདངས།

**Prong**

ཚོབ་མགོ།

**Shrillness**

འཇོར་སྐད།

**Squeak**

ཚོར་སྐད།

**Tuning Fork**

རྒྱ་ཚོབ།

**Ultrasonic**

རྫོས་ཚུད་བརྒྱལ་པའི་རྒྱ།

**Syrinx**

རྒྱ་རྒྱག

**Vibrating body**

འདར་གཟུགས།

**Vibration**

འདར་འགྲུལ།

**Vocal cord**

ཁྲ་པའི་རྒྱ་ལེབ།

**Vacuum pump**

རྫུང་འདོན་སྤུ་མདའ།

**Sitar**

རྒྱུད་མངས།





## སློབ་ཚན་བསྟུས་དོན།

- ༡། རྒྱ་ཉི་དངོས་གཟུགས་ཀྱི་འདར་འགྲུལ་ལ་བརྟེན་ནས་བྱུང་།
- ༢། འདར་འགྲུལ་གྱི་དཔེ་དངོས་གཟུགས་དེའི་དོ་མཉམ་གནས་ནས་འདར་ཐག་རིང་གོས་དེ་ལ། རྒྱུ་འགྲུལ་གྱི་འདར་རྒྱ་ཞེས་ཟེར།
- ༣། རྒྱུ་འགྲུལ་རྒྱུ་ལ་པོ་ཐོངས་གཅིག་གི་དུས་ཡུན་ལ་འདར་ཡུན་ཞེས་ཟེར།
- ༤། དུས་ཡུན་རྒྱར་ཆ་གཅིག་ནང་རྒྱུ་འགྲུལ་གྱི་གྲངས་ཀ་དེར། རྒྱུ་འགྲུལ་གྱི་རྒྱུ་ཕྱིན་ཟེར།
- ༥། རྒྱུ་ཕྱིན་ཉི་དར་ཇི་(Hz) རྒྱུ་དེ་འཇལ་དགོས།
- ༦། རྒྱ་ཇི་ཙམ་གྱིས་ཆེ་ན། དེའི་འདར་འགྲུལ་གྱི་འདར་རྒྱུ་འདར་དེ་ཙམ་ཆེ་བ་ཡིན།
- ༧། རྒྱ་གྲངས་ཤིན་ཏུ་ཙམ་མཐོ་ཆོ། དེའི་འདར་འགྲུལ་གྱི་རྒྱུ་ཕྱིན་ཀྱང་དེ་ཙམ་གྱིས་མཐོ།
- ༨། མིས་ཐོས་ཐུབ་པའི་རྒྱ་ལི་རྒྱུ་ཕྱིན་ཉི་དར་ཇི་20 Hz ནས་20 000 Hz དབར་ཡིན།
- ༩། རྒྱ་བྱུང་འགྲུང་གྱི་དཔར་བརྒྱུད་ལམ་ཞིག་དགོས་པེས་ཡིན། རྒྱ་རྫོང་སངས་ཁྲོད་རྒྱ་མི་ཐུབ།
- ༡༠། འོད་ཉི་རྒྱ་ལས་ཤིན་ཏུ་མགྲོགས་པོར་རྒྱ་ཐུབ།
- ༡༡། འགོག་གཟུགས་ལ་བརྟེན་ནས་རྒྱ་སྤྱིར་རྒྱོག་གྱེད་ལ། རྒྱ་སྤྱིར་རྒྱོག་ལ་བརྟེན་ནས་བྲག་ཙུང་བྱུང་།
- ༡༢། དོས་འགའ་བས་གྱིས་རྒྱ་སྤྱིར་རྒྱོག་ལེགས་པར་གྱེད་ཐུབ།
- ༡༣། ཉན་སློབ་པའི་རྒྱ་ལ་ཉན་རྒྱ་དང་། ཉན་མི་སློབ་པའི་རྒྱ་ལ་མི་ཉན་པའི་རྒྱ་ཟེར།
- ༡༤། མི་ལ་མཚོན་ན། རྒྱ་དུ་རྒྱ་ཉི་གྱེ་པའི་རྒྱ་ལེབ་འདར་འགྲུལ་ལ་བརྟེན་ནས་འདོན་གྱི་ཡོད།



## སློབ་ཚན།

དྲི་བ་༡ ནམ་ལ བར་གྱི་དྲི་བ་སོ་སོའི་ལན་ཡང་དག་འདེམ་དགོས།

༡། ག་གམ་གསལ་ལས་སྐད་སྒྲ་གང་ཞིག་ནི་སློབ་སྦྱོང་ཆེས་ཉུང་ཤོས་ཡིན་ནམ།

༡) བྱིས་པ་བུ་མོའི་སྐད།

༢) བྱིས་པ་བུའི་སྐད།

༣) རྒྱུས་པའི་སྐད།

༤) བུད་མེད་ཀྱི་སྐད།

༢། ག་གམ་གསལ་གྱི་དངོས་པོ་ལས་སྒྲ་ཡི་མཁྱོགས་ཚད་མཐོ་ཤོས་གང་ཡིན་ནམ།

༡) རྒྱང་།

༢) མཚོ་ཆུ།

༣) ལུ་གཙང་མ།

༤) ལྷགས།

༣། ག་གམ་གྱི་དངོས་པོ་ལས་གང་ཞིག་སྒྲ་སྦྱིར་སློབ་སྦྱོང་པར་ལེགས་ཤོས་ཡིན་ནམ།

༡) འགྲིག་སོབ།

༢) རས་ཡོལ།

༣) ལྷགས།

༤) ཤོག་བྲ།

༤། བྲག་ཚའི་སྒྲ་དབྱེ་བ་འབྱེད་པར་སྦྱིར་སློབ་སྦྱོང་གི་བར་ཐག་ཐུང་ཤོས་ནི།

༡) མི་ཏར་17 ཡིན་དགོས།

༢) མི་ཏར་34 ཡིན་དགོས།

༣) མི་ཏར་68 ཡིན་དགོས།

༤) མི་ཏར་340 ཡིན་དགོས།



༥༧ གཤམ་གྱི་བརྗོད་ཚིག་རྣམས་ཀྱི་བདེན་རླུང་ངོས་འཛིན་གྱིས།

- ༡) རྫོས་འགྲུལ་ཕྱིལ་པོ་གཅིག་ཤུས་པའི་དུས་ཡུན་ལ་རྫོས་སྤོད་ཟེར།
- ༢) མིའི་རྒྱ་བས་ཐོས་ཐུབ་པའི་རྒྱའི་རྫོས་སྤོད་ནི། 20 Hz རས་20 000 Hz དབར་ཡིན།
- ༣) འོད་ནི་རྒྱ་ལས་ཏ་ཅང་མཚོན་གས།
- ༤) རྒྱ་ནི་རྣོང་སངས་ཁྲོད་དུའང་རྒྱ་ཐུབ།
- ༥) རྒྱ་གདངས་ཇི་ཅམ་མཐོ་ན་རྫོས་སྤོད་དེ་ཅམ་དམའོ། །
- ༦) བག་ཅན་ནི་རྒྱུར་རྣོག་ཤུས་པའི་རྒྱ་ཞིག་ཡིན།

༥༨ གཤམ་གྱི་རྣོང་ཚའི་ནང་ཚིག་གང་ལ་གང་འོས་ཁ་སློངས།

- ༡) ངར་རྒྱལ་ས་ནང་རྒྱའི་མཚོན་ཚད་ནི་ཚུ་ལས་ ..... ཡིན།
- ༢) རྒྱ་ནི་དངོས་པོ་ ..... བྱེད་སྐབས་འདོན་གྱི་ཡོད།
- ༣) དུས་ཡུན་སྐར་ཆ་མེར་རྫོས་འགྲུལ་བྱེད་པའི་གྲངས་ཀ་དེར་ ..... ཟེར།
- ༤) རྫོས་སྤོད་ནི་ ..... རྒྱུད་དེ་འཇལ་གྱི་ཡོད།
- ༥) རྒྱ་ ..... ཁྲོད་རྒྱ་མི་ཐུབ།
- ༦) གཡོ་ཐོ་ཞིག་རྫོས་སྤོད་10 Hz ཐོག་འདར་འགྲུལ་བྱས་པའི་དུས་ཡུན་ནི་ ..... ཡིན།
- ༧) རྒྱ་ཡི་གྲག་ཚད་ནི་འདར་འགྲུལ་གྱི་ ..... ལ་བརྟེན་ནས་ཐག་གཅོད་བྱེད།

༥༩ རྣོང་སངས་ཁྲོད་རྒྱ་རྒྱུ་མི་ཐུབ་པའི་རྣོར་ལ་ཚོད་རྣའི་བྱེད་སློབ་ཞིག་ཚོམས།

༦༠ ཁྲིད་རང་རྒྱ་བའི་རྣོང་སློབ་མེད་དུ་འགྲུལ་བཞུད་ཤུས་པར་ཆ་བཞག་ན། གལ་ཏེ་ཁྲིད་གྱི་ལག་ནས་ཐོ་བ་ཞིག་རྒྱལ་ས་  
རྣོར་རྣོང་ཐག་ས་པ་ན་རྣོང་རྒྱ་གྲགས་ཀྱི་རེད་དམ།

༦༡ མིས་ཐོས་ཐུབ་པའི་རྒྱའི་རྫོས་སྤོད་ཀྱི་ཁྲབ་ཚད་ཇི་ལྟར་ཡིན་མིན་ཤོད།

༦༢ རྫོས་སྤོད་བཅུ་ལ་བའི་རྒྱ་ཡི་བེད་སྤོད་གཉིས་ཅམ་ཤོད།

༦༣ རྒྱ་ཡི་རྒྱུར་རྣོག་སྐར་ལ་ཚོད་རྣའི་བྱེད་སློབ་ཞིག་བརྒྱམས་ཏེ་འགྲུལ་བརྗོད་བྱོས།

༦༤ ཡོལ་བས་བདུམས་པའི་ཁང་ཆེན་ཞིག་ལས་ཡོལ་བས་བདུམས་མེད་པའི་ཁང་ཆེན་ཞིག་གི་ནང་རྒྱ་གསལ་པོར་





ཐོས་ཐུབ་པའི་རྒྱ་མཚན་ཅི་ཡིན་ནམ།

131 བྱ་གཞེངས་ཤིག་གིས་རྒྱ་ཡི་བད་ནགས་ཐད་ཀར་མར་བཏང་ནས་སྐར་ཆ་གཅིག་གི་རྗེས་སུ་བྲག་ཅ་སྤྱིར་འཕྲོར་གྱི་  
ཡོད་ན། ས་གནས་དེའི་མཚོ་ཡི་གཏིང་ཚད་ག་ཚོད་ཡིན་ནམ། (རྒྱའི་ནང་གི་རྒྱ་ཡི་མགྲོགས་ཚད་ནི་སྐར་ཆ་རེ་  
= 1430 m/s)

132 རླུང་དྲེད་ལ་རོལ་ཆ་གཉིས་ཀྱི་མིང་ཤོད།

133 རླུང་དྲེད་ལ་རོལ་ཆ་གཉིས་ཀྱི་མིང་ཤོད།

134 སྐར་ཆ་1.2 ཀྱི་བར་མཚམས་རྗེས་སུ་བྲག་གཟར་ལས་བྲག་ཅ་ཐོས་ཀྱི་ཡོད་པས། གལ་ཏེ་མཁའ་རླུང་ཁྲོད་རྒྱ་ཡི་  
མགྲོགས་ཚད་= 340 m/s ཡིན་ན། བྲག་གཟར་དེ་བར་ཐག་ཅི་ཙམ་དུ་ཡོད་མེད་ཅིས་ཚུགས།

### དྲི་བ་ཁག་པོའི་རིགས་ཀྱི་དྲིས་ལན།

- |     |               |                |                |     |     |              |     |
|-----|---------------|----------------|----------------|-----|-----|--------------|-----|
| 131 | (ག)           | 132            | (ང)            | 133 | (ག) | 134          | (ཀ) |
| 135 | (ཀ) རྣམས་     | (ཁ) འགྲིགས།    | (ག) འགྲིགས།    |     |     |              |     |
|     | (ང) རྣམས་     | (ཅ) རྣམས་      | (ཆ) འགྲིགས།    |     |     |              |     |
| 136 | (ཀ) མགྲོགས་པ། | (ཁ) འདར་འགྲུལ། | (ག) རྒྱས་ཕྱོད། |     |     |              |     |
|     | (ང) ཏར་རྩོ།   | (ཅ) རློང་སངས།  | (ཆ) 0.1 s      |     |     | (ཉ) འདར་རྒྱ། |     |
| 137 | 715 m         | 138            | 204 m          |     |     |              |     |