

ནིວ්‍ටන්ගේ චලිත නියමයන් (Newton's Laws of Motion)

සර් ඩේවිඩ් ඩිවි



8

සර් ඩේවිඩ් ඩිවිගේ සිංහල පොත 'නියමයන්' (Isaac Newton) වූයේ 1687 වසරේදීය. ඔහුගේ පොතේ 1 වන කොටසේ 'නියමයන්' නමින් අනෙක් නියමයන් සඳහා පිහිටා ඇත. ඔහුගේ පොතේ 1 වන කොටසේ 'නියමයන්' නමින් අනෙක් නියමයන් සඳහා පිහිටා ඇත. ඔහුගේ පොතේ 1 වන කොටසේ 'නියමයන්' නමින් අනෙක් නියමයන් සඳහා පිහිටා ඇත.

නියමයන් 1 වන කොටසේ 'නියමයන්' නමින් අනෙක් නියමයන් සඳහා පිහිටා ඇත. ඔහුගේ පොතේ 1 වන කොටසේ 'නියමයන්' නමින් අනෙක් නියමයන් සඳහා පිහිටා ඇත.

නියමයන් 2 වන කොටසේ 'නියමයන්' නමින් අනෙක් නියමයන් සඳහා පිහිටා ඇත. ඔහුගේ පොතේ 2 වන කොටසේ 'නියමයන්' නමින් අනෙක් නියමයන් සඳහා පිහිටා ඇත.

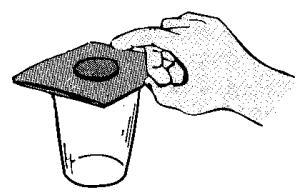
නියමයන් 3 වන කොටසේ 'නියමයන්' නමින් අනෙක් නියමයන් සඳහා පිහිටා ඇත. ඔහුගේ පොතේ 3 වන කොටසේ 'නියමයන්' නමින් අනෙක් නියමයන් සඳහා පිහිටා ඇත. ඔහුගේ පොතේ 3 වන කොටසේ 'නියමයන්' නමින් අනෙක් නියමයන් සඳහා පිහිටා ඇත.

ནིའུ་འོན་འགྲུལ་བསྐྱོད་ཀྱི་གྲུབ་དོན་དང་པོ།

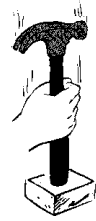
འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་བཞིན་པའི་དངོས་གནས་གསུངས་ཤིག་ལ་བརྟན་པའི་སྒོ་བས་ཤིག་གིས་འཕུལ་འདྲེན་ངེས་པར་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པའི་ཨེ་རིས་ཀྱི་ཁ་ལ་བྱེད་པས་མ་ཚུལ་འདི་ནི་སྒྲིལ་ལོ་ཡིས་ཕྱིར་ལྟོག་སྟེ་འགྲུལ་བསྐྱོད་གནང་དོན་དུ་སྒོ་བས་ཤིག་མེད་པའི་གནས་སྐབས་སུ་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་བཞིན་པའི་དངོས་གསུངས་མཐུད་དེ་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་གི་རེད་ཅེས་གསུངས་ཡོད། སྒྲིལ་ལོ་ཡིས་དངོས་པོའི་འགྱུར་བ་འགོག་པའི་རྒྱས་པ་འམ་རང་བཞིན་དེ་ལ་ཨི་ནེར་ཤི་ཡ་(inertia: འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་)ཟེར། ནིའུ་འོན་གྱིས་སྒྲིལ་ལོ་ཡིས་བསམ་ཚུལ་གསལ་དུ་བཏང་སྟེ་རང་ཉིད་ཀྱི་གྲུབ་དོན་དང་པོ་བཟོས་གནང་བ་དེར་འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་གྱི་གྲུབ་དོན་(law of inertia)ཞེས་འགྲུལ་བསྐྱོད་གནང་ཡོད། ནིའུ་འོན་གྱི་ལྟ་གྲུབ་ནམ་གཞག་འདི་ནི་ལ་ཁོ་ཉིད་ཀྱི་སྐད་ཡིག་ངོ་མ་ནས་བསྐྱུར་བ་ཞིག་ཡིན་པ་དང་དེ་ནི་གཤམ་གསལ་ལྟར་ཡིན།

གྲུབ་དོན་དང་པོ། དངོས་གསུངས་འགྲུལ་མེད་དམ་ཡང་ན་ཐད་ཐིག་ཅིག་ཐོག་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཅིག་མཚུངས་རང་ཡོད་པ་ཆང་མར་དེའི་སྟེང་འགྲུལ་གྱིས་བསྐྱུལ་ཏེ་འགྱུར་བ་མ་ཕྱིན་པའི་བར་དུ་དེ་ལྟར་སུ་འཐུད་དུ་གནས་ཀྱི་རེད། གྲུབ་དོན་འདིའི་ནང་དོན་སྟེང་ཐུན་པའི་ཆོག་ཆེ་བ་ནི་སུ་མཐུད་དུ་ཞེས་པ་དེ་ཡིན། དངོས་གསུངས་ཤིག་སྟེང་ཇི་སྟེང་འགྲུལ་གིས་མ་ཕྱིན་བར་དེ་སྟེང་དུ་སུ་མཐུད་དེ་རང་གི་འགྲུལ་བསྐྱོད་སོགས་གང་བྱེད་བཞིན་ཡོད་པ་དེ་ལྟར་བྱེད་ཀྱི་རེད། གལ་ཏེ་དངོས་གསུངས་འདི་རང་སོར་གནས་པ་ཞིག་ཡིན་ན་དེ་འགྲུལ་བསྐྱོད་མ་གཏང་བར་སུ་མཐུད་རང་སོར་གནས་ཀྱི་རེད། གལ་ཏེ་དངོས་གསུངས་འདི་ནི་འགྲུལ་བསྐྱོད་ནང་ཡོད་པ་ཡིན་ན་འདིའི་མཁྱོགས་ཆད་ལ་འགྱུར་བ་མ་ཕྱིན་པར་སུ་མཐུད་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་གི་རེད། མདོར་ན། དངོས་གསུངས་རང་ཉིད་ཀྱི་དངོས་ནས་སྒྲིལ་ཆད་གང་ཡང་བྱིན་གྱི་མེད་པ་གྲུབ་དོན་དེས་བཟོད་ཀྱི་ཡོད། དངོས་གསུངས་ཤིག་གི་རང་གི་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཟུང་བ་ལ་དེའི་དངོས་སུ་སྒྲིལ་ཆད་ངེས་པར་བྱིན་དགོས་ཀྱི་ཡོད། རྟེངས་འཇགས་སུ་གནས་པའི་དངོས་པོ་དེ་རང་སོར་གནས་པ་དང་། འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་བའི་དངོས་པོ་དེ་སུ་མཐུད་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་གི་ཡོད། འགྲུལ་བསྐྱོད་འགྱུར་བ་འགོ་བཙུག་པའི་འགོག་བྱེད་ཀྱི་དངོས་གསུངས་ཀྱི་གཤིས་ལུགས་དེ་ལ་འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་ཟེར།

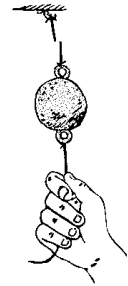
(དཔེ་རིས་) ༡ འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་གྱི་དཔེ་མཚོན་ཁ་ཤས)
 ༡) འགྲུལ་གིས་ཤིག་གིས་ཤོག་ཐུག་(Card)ལ་སྒྲིལ་ཆད་བྱིན་སྐབས་དཀར་ཡོལ་ནང་དུལ་ཁ་ཅི་ཕྱིར་སྐྱུང་གི་ཡོད་དམ།



༡) ཐུར་དོས་སུ་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་བ་དང་སློབ་པ་དུ་བཀག་པའི་ཐོ་བ་ཡིས་ཅི་ཕྱིར་ཐོ་མགོ་དམ་དུ་གཏོང་གི་ཡོད་དམ།



༡) ལུ་མཐུད་ཅིང་ག་ལེར་ཐུར་དུ་ཆེ་རུ་བཏང་བའི་ཤུགས་དེས་པོ་ལོ་ཆེན་པོའི་སྤང་གི་སྐྱད་པ་བཅད་ཀྱི་ཡོད། ཡིན་ནའང་། སློབ་པ་དུ་ཤུགས་ཆེ་རུ་བཏང་བ་དེས་འོག་གི་སྐྱད་པ་ཆད་ཀྱི་ཡོད་པའི་རྒྱ་མཚན་ཅི་ཡིན་ནམ།



གདོས་ཆད།

དངོས་རྒྱུ་མཐའ་དག་ལ་འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་ཡོད། དེ་ཡང་དངོས་རྒྱུ་(substance of the object)ནང་འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་ཇི་ཙམ་ཡོད་མིན་བཅས་གཟུགས་མང་ཉུང་ལ་རག་ལུས་པ་ཡིན། དེས་གཟུགས་མང་བ་ཡོད་པ་དེ་ཙམ་གྱིས་འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་མང་བ་ཡོད། དངོས་པོ་ཞིག་ལ་དམག་ཟུགས་ཇི་ཙམ་ཡོད་མིན་བརྗོད་པར་ང་ཚོས་གདོས་ཆད་ཅེས་པའི་ཐ་སྟངས་བེད་སྤྱོད་ཀྱི་ཡོད། དངོས་པོ་ཞིག་གི་གདོས་ཆད་ཇི་ཙམ་མང་བ་ཡོད་པ་དེ་ཙམ་གྱིས་འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་ཆེ་བ་ཡོད། གདོས་ཆད་ནི་དངོས་གཟུགས་(material object)ཤིག་གི་འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་གྱི་ཆད་འཇལ་དེ་ཡིན།

གདོས་ཆད་ནི་ང་ཚོའི་ཁྱེད་ཆད་ལྟན་སྐྱེས་ཀྱི་བསམ་ཚུལ་དང་འབྲེལ་ཡོད། དངོས་པོ་གང་ཞིག་ལ་ཁྱེད་ཆད་ཆེན་པོ་ཡོད་ན་དེ་ལ་གདོས་ཆད་མང་པོ་ཡོད་རེད་ཅེས་ང་ཚོས་རྒྱན་དུ་བརྗོད་ཀྱི་ཡོད། ཡིན་ནའང་། གདོས་ཆད་དང་ཁྱེད་ཆད་གཉིས་བར་ཁྱད་པར་ཡོད། ང་ཚོས་དེ་དག་རེ་རེ་འབྲེལ་བརྗོད་བྱེད་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད་པ་གསལ་གསལ་ལ།

གདོས་ཆད། འདི་ནི་དངོས་པོ་ཞིག་ནང་དམག་ཟུགས་མང་ཉུང་ཇི་ཙམ་ཡོད་པ་དེ་ཡིན། འདི་ནི་དངོས་པོ་ཞིག་གི་འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་གྱི་ཆད་འཇལ་ཞིག་ཀྱང་ཡིན་ཅིང་། ཡང་ན་དངོས་པོ་ཞིག་གི་སྤང་དུ་ནུས་པ་གང་རུང་ཞིག་གིས་འགོ་འཇུགས་སུ་བརྒྱག་པའམ་ཡང་ན་དགག་པར་བྱེད་པའམ་ཡང་ན་རང་གི་འགྲུལ་བསྐྱོད་ཀྱི་གནས་སྐབས་གང་རུང་ཞིག་ལ་འགྱུར་བ་བྱུང་བའི་སྐབས་སུ་ལན་དུ་བསྐྱོད་པའི་འགྱུར་ཆོག་རང་བཞིན་ནམ་ཆོད་པོར་འགོ་ཚུལ་གྱི་ཆད་གཞི་ཞིག་ཀྱང་ཡིན།

ཁྱེད་ཆད། འཕྲེན་ཤུགས་ལ་བརྟེན་ནས་དངོས་པོ་ཞིག་གི་སྤང་དུ་ཡོད་པའི་ཤུགས་དེ་ཡིན།

གདོས་ཚད་དང་མྱོད་ཚད་གཉིས་ནང་ཕན་ཚུན་ལ་ཐང་ཀར་འཕེལ་འགྲེལ་གྱི་རྗེས་སུ་འགོ་(directly proportional)གི་ཡོད། གལ་ཏེ་དངོས་པོ་ཞིག་གི་གདོས་ཚད་ལྡན་ཉིས་འགྱུར་རེད། དེའི་མྱོད་ཚད་ གྲང་ལྡན་ཉིས་འགྱུར་རེད། གལ་ཏེ་གདོས་ཚད་ལྗེད་ཀར་གཏང་བ་ཡིན་ན་མྱོད་ཚད་ཀྱང་ལྗེད་ཀར་འགོ་ ཡི་ཡོད། ལྷ་མཚན་དེས་ན་གདོས་ཚད་དང་མྱོད་ཚད་གཉིས་ཕན་ཚུན་ཡང་ཡང་བརྟེན་གྱི་ཡོད། ལྷ་བས་ རེ་གདོས་ཚད་དང་མྱོད་ཚད་གཉིས་མགོ་རྒྱུ་ཚད་པོ་འདྲ་ཡོད། གང་ལགས་ཤེ་ན། དངོས་པོའི་(གདོས་ ཚད་) ནང་བཅས་གཟུགས་ཇི་ཅུ་ཡོད་པའི་གངས་ནི་དངོས་པོ་དེ་ནམས་ཀྱི་ས་གཞིའི་(མྱོད་ཚད་) ལྷོགས་ སུ་འཐེན་ལྷོགས་ཀྱིས་ཚད་འཇལ་བྱེད་གྱི་ཡོད་པ་ལྷོགས་སྒོལ་དུ་གྱུར་ཡོད། ཡིན་ནའང་། གདོས་ཚད་ ནི་མྱོད་ཚད་ལས་གཞི་རྩུར་གྱུར་ཡོད་པ་དང་། དེ་ནི་གཞི་རྩའི་མང་ཉུང་ཞིག་ཡིན་ལ་སྒྲེ་བོ་ཕལ་མོ་ཆེས་ དེ་ནམས་ཡོངས་རྫོགས་སྣང་མི་ཐུབ་པ་ཡིན།

མྱོད་ཚད་ནི་ང་ཆོས་མ་ཆོར་བའི་འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་གྱི་བསམ་ཚུལ་དང་མཐུན་པའི་དུས་སྐབས་ ཀྱང་འཆར་གྱི་ཡོད། དཔེར་ན། གལ་ཏེ་ཁྱེད་ཀྱིས་དངོས་པོ་ཁྱེད་དུ་གཉིས་ནས་གང་ལྟོ་བ་ཡོད་མིན་ བཞུ་བར་ཁྱེད་ཀྱིས་དེ་དག་ལག་པའི་ནང་དུ་ཕར་ཚུར་དཀྲུག་པའོ། ཡང་ན། དེ་དག་ཡར་མ་བཏེགས་ པར་ལམ་སྒོགས་འགའ་ཞིག་ལ་འགྲུལ་བསྐྱོད་ཆོག དེ་འདྲ་བྱས་ཏེ་དེ་གཉིས་ནས་གང་འགྲུལ་བསྐྱོད་ གཏོང་དཀའ་བ་ཡོད་མིན་དཔྱད་ནས་དེ་གཉིས་ནས་གང་འགྲུལ་བསྐྱོད་ནང་འགྱུར་བ་ལ་བཀག་འགོག་ ཆེ་བ་ཡོད་མིན་བཞུ་ཡི་ཡོད། ཁྱེད་རང་ནས་དངོས་པོ་དུ་དངོས་པོ་གཉིས་ཀྱི་འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་ བསྐྱར་བ་གནང་གི་ཡོད།

ཨ་ཡི་སག་ནི་ཏུ་ཾོན། (1643-1727)

ཨ་ཡི་སག་ནི་ཏུ་ཾོན་(Isaac Newton)ནི་འབྲུངས་དུས་མ་ཟིན་གོང་དུ་འབྲུངས་པ་ཡིན་ལ། ཁོང་ ནི་ཕྱི་ལོ་ 1643 ལོར་ཡེ་ཤུའི་སྟོན་པའི་འབྲུངས་ཆེས་ཀྱི་དུས་ཆེན་ཁྱད་ པར་ཅན་ཉིན་གསེན་ཐུབ་ཅུ་མ་བྱུང་འདུག ལོ་དེ་ནི་ཁྱེད་ལོ་ལོའི་གཤེགས་ པའི་ལོ་ཡང་ཡིན་འདུག ཁོང་གི་འབྲུངས་ཡུལ་ནི་ཨིན་ལེན་གྱི་གྲོང་ཇེ་ རུལ་ཐོར་པེ་(Woolsthorpe) ཞེས་པར་ཡོད་པའི་ཡུམ་གྱི་སོ་ནམ་ཁང་ པ་དེ་རེད། ཁོང་གི་ཡབ་ནི་ཏུ་ཾོན་མ་འབྲུངས་པའི་ལྷ་གས་གོང་ཆེ་ལས་ འདས་སྐབས་ཁོང་རང་ཡུམ་དང་ཆེ་ཆེ་གཉིས་ཀྱི་གཟུགས་སྒྲིང་འོག་འཆར་ རོངས་བྱུང་ཡོད་འདུག ཁོང་ལོ་ན་ཆུང་དུས་རིག་ཚོན་གྱི་མཚན་མ་དམིགས་བསལ་གང་ཡང་བརྟན་



མེད་པས་དགྲུང་ལོ་བཅུ་བཞི་དང་ཕྱེད་ཀ་ར་སོན་དུས་སློབ་གྲན་ནས་ཕྱིར་ཐངས་ཏེ་ཡུམ་གྱི་ཞིང་སར་ལས་
ཀ་ཕྱེད་དུ་བཅུག། ཞིང་པའི་ཚུ་ལ་དུ་རང་གི་ལས་དོན་ལའང་འཐུད་ཤོར་བྱུང་ཡོད། དེའི་ཁྱེན་ནི་
དེབ་བཞག་རྒྱུ་འཛེད་ཁོང་གིས་བྲིམ་མཆོས་སྤྲོད་ཆོང་མཁན་ཞིག་ནས་ཕྱག་དེབ་སྡེ་གཡར་གྱིས་སློག་གནང་
གི་ཡོད་འདུག། ཁོང་གི་ཞང་པོ་ཞིག་གིས་གཞོན་ནུ་ནིའུ་ཁོན་ལ་ཤེས་ཡོན་ཅན་ཆེན་པོ་ཆགས་རྒྱུ་ཞུས་
པ་ཡོད་པ་ཆོར་ཏེ་ཁོང་ཀུམ་པ་རེ་ཇ་གཙུག་ལག་མཐོ་སློབ་ཁང་(Cambridge University)དུ་སློབ་
གཉེར་གནང་བཅུག། དེར་ལོ་ལྔ་སློབ་གཉེར་གནང་སྟེ་དམིགས་བསལ་གྱི་ཨང་སྟེ་མེད་པར་གཙུག་
ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་གནས་རིམ་ཐོན་པ་རེད།

སྐབས་དེར་ནད་ཡམས་དྲག་པོ་(Plague)ཞིག་ལོན་ཏེ་བརྒྱུད་ཁབ་པ་དང་ནིའུ་ཁོན་རང་ཉིད་ཡུམ་གྱི་
ཞིང་སར་ཕྱིར་ཐོགས་པ་རེད། ཐངས་འདིར་ཁོང་རང་སློབ་གཉེར་མུ་མཐུད་གནང་ཆེད་ཡིན་པ་རེད།
དགྲུང་ལོ་ ༡༩ ཐོག་ཁོང་གིས་ལས་དོན་གང་གིས་ཁོང་མི་འཛིག་པ་འཇུག་པར་བཟོ་རྒྱུ་དེའི་ཆར་
གཞི་གཏོང་གནང་ཡོད་འདུག། ཉིན་གཅིག་ཤིང་ཏོག་ཀྱང་ལྷོ་ཞིག་ས་གཞིར་སྤྱངས་པ་ཁོང་གིས་གཟིགས་
པ་དེའི་ཁྱེན་གྱིས་ཆོ་བ་དང་ཆོ་བ་དེའི་རྒྱུ་དུ་དུང་འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་སྟོབས་ཤིག་ཡོད་པ་མཁྱེན་ཏོགས་
བྱུང་བ་དང་། ཁོང་གིས་ཕྱིས་སུ་ར་འཕྲོད་གནང་བའི་ཀུན་ལ་ཁབ་པའི་འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་གྲུབ་དོན་ཞེས་
པའི་ཙྰ་ཆོག་ཅིག་བཟོས་གནང་ཡོད་འདུག། ཁོང་གིས་གསར་གཏོད་གནང་བའི་ཕ་བའི་ཙྰ་ཐབས་
(Calculus)ནི་ཆོན་རིག་ནང་ཨང་ཙྰ་ས་བེད་སྤྱོད་བྱ་རྒྱུར་མེད་དུ་མི་རུང་བའི་ལག་ཆ་ཞིག་ཡིན། ཁོང་
གིས་སྒྲིལ་ལོའི་མཛད་རྒྱུ་དེ་རྒྱ་བསྐྱེད་དུ་བཏང་ནས་འགྲུལ་བསྐྱོད་ཀྱི་གཞི་རིམ་གྲུབ་དོན་གསུམ་གྱི་ཙྰ་
ཆོག་ཀྱང་བཟོས་གནང་ཡོད་པ་རེད། ཁོང་གིས་འོད་ཀྱི་རང་བཞིན་གྱི་ཉུ་གྲུབ་ནམ་གཞག་གི་ཙྰ་ཆོག་
གཅིག་ཀྱང་བཟོས་གནང་ནས་འཇུག་ཤེས་(Prisms)བརྒྱུད་ནས་འོད་དཀར་ནི་འཇུག་ཡི་ཆོན་མདོག་
ནམས་ཀྱིས་གྲུབ་པ་བཞུགས་གནང་ཡོད། ཁོང་གིས་འཇུག་ཤེས་བརྒྱུད་བཞག་དཔུང་གནང་བའི་ཉེར་ལེན་
པ་དང་སྟན་ཆེན་པོ་ཐོག་མར་བྱུང་བ་རེད།

ནད་ཡམས་མེད་པ་ཆགས་སྐབས་ནིའུ་ཁོན་ཀུམ་པ་རེ་ཇ་གཙུག་ལག་མཐོ་སློབ་དུ་ཕྱིར་ཐོགས་ནས་
རང་ཉིད་ཨང་ཙྰ་ས་རིག་པར་མཁུས་ཆེན་ཞིག་དུ་གྱུར་པ་རེད། ཁོང་གི་ཨང་ཙྰ་ས་རིག་པའི་དགེ་ཆན་
ཁོང་གི་དོན་དུ་ཕྱག་ལས་ནས་དགོངས་པ་ཞུས་ཏེ་ཁོང་ལ་ཨང་ཙྰ་ས་རིག་པའི་མཁུས་དབང་ཆེན་པོར་བསྐོ་
བཞག་གནང་བ་རེད། ཁོང་གིས་གོ་གནས་དེ་ལོ་ཉི་ཤུ་ཙྰ་བརྒྱུད་རིང་མུ་མཐུད་དེ་བཟུང་ཡོད་འདུག། ཕྱི་
ལོ་ ༡༦༥༩ ལོར་མི་དྲག་ཆོགས་པ་(Royal Society)ཞེས་པ་དེའི་ནང་ཁོང་འདེམས་བསྐོ་བྱུང་བ་
དང་། དེར་ཁོང་གིས་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་རྒྱུ་ཤེས་ཞིག་འགྲེམ་སྟོན་གནང་བ་དེ་ནི་འཇུག་མཐོང་ནང་ཐོག་
མ་ཡིན་འདུག། འགྲེམ་སྟོན་འདི་ནི་དང་སང་ཡང་མཐོང་རྒྱུ་ཡོད་ལ། དེ་ནི་ལོན་ཏེ་དུ་མི་དྲག་ཆོགས་

པའི་དཔེ་མཛོད་ཁང་དུ་བདག་ཉར་སྤྱང་སློབ་དུ་ཡོད་ལ། དེའི་ཐོག་ལ་ཡི་གེ་ (གཟུགས་བརྟན་གྱི་
 རྒྱུ་ཤེལ་ཐོག་མ་འདི་ནི་ཨེ་ཡི་སག་ནི་འུ་འོན་གྱིས་རང་གི་ལག་པས་གསར་གཏོད་གནང་བ་རེད་) ཅེས་
 འདི་ལྟར་བསྐོས་ཡོད།

ནི་འུ་འོན་ལགས་དགྲུང་ལོ་བཞི་བཅུ་ཞེ་གཉིས་སུ་མ་སོན་བར་དུ་ཡོངས་གྲགས་སུ་ཆོན་རིག་གི་དཔེ་ལྟར་
 གྲགས་ཆེ་ཤོས་ཤིག་ཏུ་བརྩིས་པའི་ཕྱག་དེབ་ (དངོས་ཁམས་རིག་པའི་ཨང་ཅིས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་)
 (Principia Mathematica Philosophiae Naturalis) ཅེས་པ་དེ་འབྲི་འགོ་བཙུགས་གནང་
 མེད། དེ་ནས་ལས་དོན་འདི་ཁོང་གིས་ལ་ཁྱེན་གྱི་སྐད་ཡིག་ཐོག་ཟུབ་བཙོ་བརྒྱད་ནང་ཆ་ཆང་གིས་
 ཐུབ་པ་བྱུང་ཡོད། ཕྱག་དེབ་འདི་ཕྱི་ལོ་ ༡༦༨༧ ནང་དཔར་བསྐྱུན་གནང་ཡོད་ཀྱང་དབྱིན་ཡིག་ཐོག་
 ཁོང་ག་ཤེགས་པའི་ལོ་གཉིས་རྗེས་ཏེ་ཕྱི་ལོ་ ༡༧༣༧ ནང་མ་གཏོགས་དཔར་སྐྱུན་གནང་མེད། ཁོང་
 ལ་གསར་རྟོག་མང་པོ་བྱུང་བ་རྣམས་ཇི་ལྟར་ཐུབ་མིན་བཀའ་འདྲི་ཞུས་སྐབས་ཁོང་གིས་བཀའ་ལན་དུ་
 དཀའ་ངལ་རྣམས་སེལ་བའི་ཐབས་ལམ་རྟོག་པ་རྣམས་སློབ་དུ་བྱུང་བའི་རྣམ་དཔྱད་ཀྱིས་རྟོག་པ་ཞིག་
 མ་ཡིན་པར་དེ་རྣམས་ཐོག་ཡུན་རིང་ནན་ཏན་གྱིས་སྤྲོད་མཛོ་བསམ་བཏང་ནས་བྱུང་བ་རེད་ཅེས་
 གསུངས།

ཁོང་དགྲུང་ལོ་ ༤༦ ལ་ཕེབས་དུས་གྲོས་ཚོགས་ཀྱི་ཚོགས་མི་ཞིག་ཏུ་འདེམས་ཐོན་བྱུང་བ་དང་།
 ཁོང་གི་རུས་ཤུགས་རྒྱུང་ཟད་ཆོན་རིག་ལས་འགྱུར། ཁོང་གྲོས་ཚོགས་ཀྱི་ཚོགས་འདུའི་ནང་ལོ་གཉིས་
 རིང་ཕེབས་ཡོད་ནའང་གསུང་བཤད་གཅིག་ཀྱང་གནང་མྱོང་མེད། ཉིན་གཅིག་གྲོས་ཚོགས་ནང་ཁོང་
 ཡར་བཞེངས་པ་དང་མི་ཆེན་པོ་ཞིག་གི་གསུང་བཤད་ཉན་རྒྱུར་གྲོས་ཚོགས་ཀྱི་ཚོགས་མི་རྣམས་ཁ་ཁྲ་
 སེམ་པོར་གནས། ནི་འུ་འོན་གྱི་གསུང་བཤད་ནི་མདོར་བསྡུས་ཤིག་ཡིན། ཁོང་གིས་རྒྱུང་གང་མོ་ཞིག་
 རྒྱབ་ཀྱི་འདུག་པས་སྐུ་ཁྲུང་རྒྱབ་རོགས་ཞེས་བསྐྱེལ་མ་གནང་འདུག།

ཆོན་རིག་ལས་དུང་ཐག་རིང་དུ་གཏོང་མཁན་གཞན་ཞིག་ནི་སློབ་གཉེར་བ་ཆོའི་ཉལ་ཁང་བཟུ་
 ཏོག་པ་དང་དངུལ་ཁམ་དཔར་ཁང་གི་སློབ་དཔོན་དུ་བསྐོས་བཞག་བྱུང་བ་དེ་ཡིན། ནི་འུ་འོན་རང་ཉིད་
 མཁས་དབང་གི་ལས་རྒྱུན་ནས་ཕྱིར་འཐེན་གནང་སྟེ་དངུལ་ཁམ་བཟོ་བསྐྱུན་ལས་དོན་ཡར་རྒྱས་གཏོང་
 ཆེད་དེའི་ཕྱོགས་སུ་འབད་བརྩོན་ཤུགས་ཆེར་གནང་ཡོད་འདུག་པ་དང་། སྐབས་དེར་དངུལ་བརྒྱས་
 བཟོ་བྱེད་མཁན་དར་བཟོ་ཆེན་པོ་རྣམས་ལ་འཛིགས་དངངས་ཆེན་པོ་བྱུང་ཡོད། ཁོང་གིས་མི་དྲག་ཚོགས་
 པའི་ནང་དུ་ཚོགས་མི་སྤྲོད་གནང་ཞིང་དེའི་ཚོགས་གཙོར་བསྐོས་བཞག་བྱུང་བ་དང་། ཁོང་གི་མི་
 ཆེ་ལྷག་ལུས་ནང་དུ་འང་ལོ་རེ་བཞིན་བསྐྱར་དུ་བསྐོས་བཞག་བྱུང་ཡོད། ཁོང་དགྲུང་ལོ་ ༤༩ ལ་སོན་
 སྐབས་ཨོ་ཁྱེན་(Opticks) ཅེས་པའི་དཔེ་གཅིག་གིས་རྩིས་རྩོམ་གནང་བ་དང་། དེའི་ནང་ཁོང་གི་འོད་ཐོག་

དུ་ཕུག་ལས་གནང་བ་ནམས་ཀྱི་སྤྱིང་དོན་བཀོད་ཡོད་འདུག དེ་ནས་ལོ་དགུའི་རྗེས་སུ་ཁོང་གིས་ཆོན་
རིག་དེབ་པི་རིན་སི་པི་ཡ་ (Principia)ལ་དཔར་མ་གཉིས་པ་ཞིག་བྲིས་གནང་འདུག

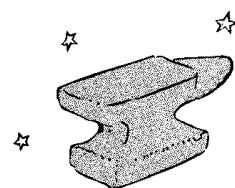
ནིའུ་ཤོན་དགུང་ལོ་ 30 ལ་སོན་སྐབས་ཁོང་གི་དབུ་སྐྱ་ནམས་སྡོ་སྒྱར་གྱུར་ནའང་མི་ཆོ་ཆ་ཆང་
རིང་དབུ་སྐྱ་ནམས་ཁོངས་པ་དང་། སེལ་ལོ་དང་རིང་པོའི་ཐོག་གནས་པ་རེད། ཡིན་ནའང་། ཁོང་
གི་དུས་ཀྱི་མི་གཞན་དང་མི་འདྲ་བར་ཁོང་གིས་སྐྱ་རྩུ་སྒྱུ་མེད་ཡོད་པ་མ་རེད། ཁོང་ནི་བག་ཡོད་
ཅན་ཡིན་པ་དང་གཞན་གྱི་སྒྱུ་བརྗོད་ལ་དྲག་ཆོར་ཡོད་པའི་མི་ཞིག་ཡིན་པ་མ་ཟད། འབྲུངས་ས་ནམ་
ཡང་བསྐྱོན་མེད་པའི་མི་ཞིག་ཀྱང་རེད། དགུང་ལོ་བཅུ་པའི་སྐབས་སུ་འང་ལུས་སེམས་གཉིས་
ཀ་གསལ་ཐང་ཐོག་གནས་ཐུབ་འདུག དགུང་ལོ་ 40 སོན་ནའང་ཁོང་གི་ཆོས་ཡོངས་རྒྱུ་ལས་ད་
དུང་གནས་ཡོད་པ་དང་སྤྱན་གྱིས་གཟུགས་སྤྱོད་དང་ན་མཆོག་གིས་གསན་སྤྱོད་གཉིས་ནོན་པོ་གནས་
ཡོད་པ་མ་ཟད། ཁོང་གི་ཐུགས་ཀྱང་སྤང་པོ་འཕྲུལ་གྱི་དེར་གནས་ཡོད་འདུག ཁོང་གི་མི་ཆེའི་ནང་
རང་གི་ཡུལ་མི་ཆོས་ཁོང་ལ་ད་བར་བྱུང་མེད་པའི་ཆོན་རིག་མཁས་པ་ཞིག་དུ་ཅིས་བཀྱར་ཞུ་གི་ཡོད།
ཕྱི་ལོ་ 1704 ལོར་རྒྱལ་པོའི་བཙུན་མོ་ལུ་མེ་ནེ་(Anne)ཡིས་ཁོང་ལ་དཔལ་ཏུ་ལ་གྱི་མཆོན་
གནས་(knighted) ཕུལ་ཡོད་འདུག དགུང་ལོ་ 44 ལ་སྐྱེ་ཞིང་ལ་ཕེབས་པ་དང་མིན་ལེན་གྱི་
རྒྱལ་པོ་དང་དཔལ་པོ་བཞིན་རྒྱུ་སྤྱོད་སྒྲོན་ཆེན་གྱི་དགོན་པ་(Westminster Abbey)ཞེས་པ་དེའི་
ནང་སྐྱེ་ཕྱུང་སྐྱས་གནང་ཡོད་འདུག

ནིའུ་ཤོན་གྱིས་འཇིག་རྟེན་གྱི་ཁམས་འདི་ནི་རང་བྱུང་གི་གྲུབ་དོན་དང་བསྐྱེད་ཏེ་འགོ་བ་ཡིན་ཞིང་།
དེ་ནི་སྒྲིབ་དུ་བྱུང་བ་ཞིག་ཀྱང་མིན་པ་དེ་བཞིན་གཞོད་པ་ཅན་ཞིག་ཀྱང་མིན་པ་བསྟན་པ་དང་། དེས་
ཆོན་རིག་དང་། རྩིས་རིག ལག་རྩལ། ལྷ་གྲུབ་ནམ་གཞག་བཅས་ལ་མཁས་པ་ནམས་དང་རྒྱན་གྱི་
མི་ཆེའི་དོན་ལ་འཆོ་བཞིན་པའི་སྒྱེ་པོ་མཐའ་དག་ལ་རེ་བ་དང་སེམས་ཤུགས་སྤྱན་ཅིང་རྒྱ་མཆོན་ཆད་
ཞུན་གྱི་ལོ་དུས་དེ་དོ་སྤྱོད་བྱུང་ཡོད། སྐྱེ་ཞབས་ནིའུ་ཤོན་གྱི་དགོངས་ཚུལ་དང་ནམ་དཔྱིད་ཀྱིས་དངོས་
ཡོད་ཐོག་དུ་འཇམ་སྒྲིང་ལ་འགྱུར་བ་བཏང་བ་དང་། མིའི་གནས་སྤངས་ཀྱང་གོང་འཕེལ་དུ་བཏང་གནང་
ཡོད་འདུག

ཨ་རིའི་ཡུལ་དུ་རྒྱན་ཞུན་དུ་དངོས་པོ་གཅིག་ནང་བཅ་གཟུགས་ཇི་སྟེད་ཡོད་པ་དེ་ནི་དངོས་པོ་དེ་
དང་ས་གཞིའི་དབར་འཐེན་ཤུགས་སམ་དེའི་མྱིང་ཆད་ཀྱིས་འགྲེལ་བརྗོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེ་ཡང་རྒྱན་
དུ་པོན་ཏྲ་ (pound) ནང་འགྲེལ་བརྗོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འོན་ཀྱང་འཇམ་སྒྲིང་ཕལ་མོ་ཆེའི་ནང་བཅ་
གཟུགས་ཀྱི་འཇལ་ཆད་ནི་གདོས་ཆད་ཀྱི་ཆད་གཞི་གི་ལོ་རྒྱ་རམ་ནང་དེ་བས་ཏག་ཏག་དུ་འགྲེལ་བརྗོད་

བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འཇམ་མེད་ས་གཞིའི་ངོས་ལ་སོ་ཕག་གཏོས་ཆད་ཀྱི་ལོ་ལྷ་རམ་ ༡ ཡོད་པ་ཞིག་ལ་
 རྒྱུ་ཆད་པོ་ནུ་ ༡་༡ ཡོད། མི་ཏར་ལུགས་ཀྱི་ཆད་གཞི་ལྟར་ན་ལུགས་ཀྱི་ཆད་གཞི་ནི་ནིའུ་ཏོན་
 ཡིན་པ་དང་། དེ་ནི་པོ་ནུ་ཡི་བཞི་ཆ་གཅིག་(Quarter pound)ལས་ཅུང་ཟད་ཉུང་ཙམ་དང་མཉམ་
 གྱུ་ཡོད་ ཀྱི་ལོ་ལྷ་རམ་ ༡ ཡོད་པའི་སོ་ཕག་གཏིག་ལ་རྒྱུ་ཆད་ནིའུ་ཏོན་ ༡༠ ཡོད། (ངེས་
 གཏན་བཟོད་ན་དེ་ལ་ནིའུ་ཏོན་ ༧་༥ ཡོད་) ས་གཞིའི་ངོས་ལས་ཕར་ཕྱོགས་སུ་འཐེན་ལུགས་ཀྱི་
 ལུགས་རྒྱུ་ཆད་པ་ཡོད་སར་སོ་ཕག་དེའི་རྒྱུ་ཆད་ཀྱི་ལོ་ལྷ་རམ་ ༡ ལས་ཉུང་བ་ཡོད། གཟའ་སྐར་
 རྣམས་ཀྱི་སྟེང་འཐེན་ལུགས་ས་གཞི་ལས་ཉུང་བ་ཡོད་པ་རྣམས་སུ་འང་དེའི་རྒྱུ་ཆད་ཉུང་བ་ཡོད། དཔེ་
 ར། རྒྱ་བའི་ནང་དུ་དངོས་པོའི་འཐེན་ལུགས་ནི་ས་གཞི་ལས་དུག་ཆ་གཅིག་ཁོ་ན་ཙམ་ཡིན་པས་ས་གཞིའི་
 སྟེང་གི་དངོས་པོ་ཀྱི་ལོ་ལྷ་རམ་ ༡ ལ་དེར་ནིའུ་ཏོན་ ༡་༦ ཙམ་གྱི་རྒྱུ་ཆད་པོ་ནུ་ ༠་༡༦ ཙམ་
 ཡོད། གཟའ་འཐེན་ལུགས་ཆེ་བ་ཡོད་སར་དངོས་པོ་དེའི་རྒྱུ་ཆད་མང་བ་ཡོད། ཡིན་ནའང་། སོ་
 ཕག་གི་གཏོས་ཆད་ནི་ས་ཆ་ཆད་མར་གཅིག་རང་གནས་ཀྱི་རེད། ས་གཞི་དང་། རྒྱ་བའམ་གཞན་
 གང་རུང་གིས་འཐེན་མིན་ལ་མ་ལྟོས་པར་སོ་ཕག་གིས་མཐུར་བའམ་ལྟོད་པོར་བསྐྱོད་པ་ལ་འགོག་རྒྱུ་
 (resistance)གཅིག་མཚུངས་ཞིག་སྟེར་གྱི་ཡོད། རྒྱུ་ཆད་ཀྱི་དེད་པའི་གནམ་གུ་ཞིག་ནང་སོ་ཕག་ཆད་
 འཇམ་ལོ་ཆས་(scale)སྟེང་ལྷད་ཀོར་སྟོན་གྱི་ཡོད་ཀྱང་དུང་དེ་ལ་གཏོས་ཆད་ཡོད་པ་རེད། དེས་
 ཆད་འཇམ་ལོ་ཆས་མ་མནན་ཡང་ས་གཞིར་བྱང་བ་ལྟར་དེར་ཡང་འགྲུལ་བསྐྱོད་ལ་འགྲུར་བ་གཏོང་རྒྱུར་
 འགོག་ཞོལ་གཅིག་མཚུངས་ཞིག་ཡོད། སོ་ཕག་དེར་ས་གཞིའི་སྟེང་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་རྒྱུར་ལུགས་
 རི་ཙམ་དགོས་པ་ལྟར་གནམ་གུའི་ནང་གི་མཁའ་སྐྱོད་པ་ཞིག་གིས་དེར་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་བ་ལ་ལུགས་
 དེ་ཙམ་བྱེན་དགོས་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། ཀ་ཏི་ལག་ལེ་མོ་སན་(Cadillac Limousine)ཞིག་མཁྱོགས་
 ཆད་གཅིག་བར་མཁྱོགས་སུ་གཏང་བར་སྐྱེད་རྒྱུ་བྱེད་པ་ལ་ས་གཞིའི་སྟེང་སྟོན་ཆད་རི་ཙམ་བྱེན་པ་
 དེ་མཚུངས་རྒྱ་བའི་ནང་ས་འཁོད་སྟོམས་པོ་ཞིག་ལ་དེ་ཙམ་གཅིག་མཚུངས་དགོས་པ་རེད། དེ་འཐེན་
 ལུགས་(རྒྱུ་ཆད་) ཕྱོགས་སུ་འདེགས་རྒྱུར་དཀའ་ངལ་བྱུང་བ་ནི་གནས་ཚུལ་གཞན་ཞིག་རེད། དཔེ་
 རིས་ ༡ དང་ ༡ ནང་འཁོད་ལྟར་གཏོས་ཆད་དང་རྒྱུ་ཆད་གཉིས་ཕན་ཚུན་ཐ་དད་རེད།

(དཔེ་རིས་ ༡༘ ས་གཞི་དང་རྒྱ་བའི་བར་གྱི་ཕྱིའི་བར་སྐར་དུ་ཡོད་པའི་ཨན་
 རྒྱལ་(Anvil)འདི་ནི་རྒྱུ་ཆད་མེད་པ་ཡིན་སྟེ། ཡིན་ནའང་གཏོས་ཆད་མེད་
 པ་མ་རེད།)



(དཔེ་རིས་ ༡༖ བར་སྒྲུབ་གི་མཁའ་སྐྱོད་པ་ཞིག་ལ་མྱེད་མེད་ཀྱི་ཨེན་སྒྲིལ་དེ་ས་
གཞིའི་སྤང་པ་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་དཀའ་བ་ཡོད་པ་བཞིན་དུ་ཤེས་ཏོགས་བྱུང་ཡོད།
གལ་ཏེ་ཨེན་སྒྲིལ་དེ་མཁའ་སྐྱོད་པའི་གདོས་ཚད་ལས་མང་བ་ཡིན་ན་ཨེན་སྒྲིལ་དང་
མཁའ་སྐྱོད་པ་གཉིས་ནས་གང་གིས་འགྲུལ་བསྐྱོད་མང་བ་གཏོང་གི་ཡོད་དམ།)



གདོས་ཚད་དང་དབྱིབས་ཆེ་ཆུང་ངམ་ཤོང་ཚད་གཉིས་མགོ་འབྲུགས་སྒྲུབ་པོ་ཡོད། འདི་ནི་ཕལ་ཆེར་ང་
ཚོས་ཕྱི་ཁོང་གདོས་ཚད་ཆེ་བའི་བཅའ་གཟུགས་(massive object)ཞིག་ལ་བསམ་སྒྲོ་གཏོང་སྐབས་
ང་ཚོས་དངོས་པོ་ཆེན་པོ་ཞིག་སྟེ་དངོས་པོ་ཤོང་ཚད་ཆེ་བས་ས་ཆ་མང་པོ་བཟུང་བ་ཞིག་ལ་བསམ་སྒྲོ་འཁོར་
གྱུ་ཡོད་པས་ཡིན། འོན་ཀྱང་དངོས་པོ་ཞིག་ས་ཆ་ཆེན་པོ་མ་བཟུང་བར་གདོས་ཚད་ཆེ་བ་དང་ལྡན་པ་
ཡིན་ཆོག་པ་དཔེར་ན་སྒྱུ་མ་འཁོར་ནང་གསོག་འཛོག་བྱས་པའི་སྒྲིག་རྒྱས་ལྟ་བུ་ཡིན། མགོ་འབྲུགས་པ་
འདི་གཞན་ཉུང་མཐར་རྒྱ་རྒྱས་གཅིག་ནང་གདོས་ཚད་དང་ཤོང་ཚད་གཉིས་ཡང་སེ་ཕན་ཚུན་ལ་འཕེལ་
འགྲུབ་གྱུ་རྒྱས་འགྲོ་བྱེད་པ་ཡིན་པས་འབྱུང་སྤང་པ་རེད། དཔེར་ན། བྱེ་མ་ཀ་ར་གི་ལོ་རྒྱ་རམ་ ༡
ཡོད་པ་དེ་ནང་བྱེ་མ་ཀ་ར་གི་ལོ་རྒྱ་རམ་ ༡ བྱས་པའི་ཁྲག་མའི་ཤོང་ཚད་ལྡབ་ཉིས་འགྱུར་ཡོད། འདིས་
གདོས་ཚད་ནི་ཤོང་ཚད་ཡིན་པའི་དོན་སྟོན་གྱི་མེད། གང་ལགས་ཤེ་ན། གི་ལོ་རྒྱ་རམ་ ༡ ཡོད་པའི་
བྱེ་མ་ཀ་ར་ར་གི་ལོ་རྒྱ་རམ་ ༡ ཡོད་པ་ལས་ལྡབ་ཉིས་འགྱུར་གྱི་མངར་བའི་བྱོ་བ་བཞུན་པའི་རྒྱས་པ་
ཡོད་ཀྱང་གདོས་ཚད་ནི་མངར་རྒྱས་ཅན་རེད་ཅེས་བརྗོད་གྱི་མེད། བག་ལེབ་གཉིས་ལ་གདོས་ཚད་གཅིག་
པ་ཡོད་སྤང་ཀྱང་ཤོང་ཚད་ཕན་བྱ་མ་སྟོམ་པ་ཡོང་སྤང། བྱེད་གྱིས་བག་ལེབ་གཅིག་བཅོར་ཏེ་དེའི་ཤོང་
ཚད་ལ་འགྱུར་བ་གཏོང་བྱུང་ཀྱང་གདོས་ཚད་ལ་འགྱུར་བ་འགྲོ་གི་མེད། དེ་ལ་བཅའ་གཟུགས་མང་ཉུང་
གཅིག་པར་གནས་པ་ཡིན། རྒྱ་མཚན་དེས་ན་གདོས་ཚད་ནི་མྱེད་ཚད་མ་ཡིན་ལ་ཤོང་ཚད་ཀྱང་མ་ཡིན།

སྒྲུབ་པོ་ཡིས་འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་གྱི་བསམ་སྒྲུབ་ལོ་རྒྱུད་གནང་ཡོད་ནའང་ནིའུ་འོན་གྱིས་
འདིའི་གནད་དོན་ནམས་ཁོང་དུ་ཆུད་གནང་ཡོད་འདུག འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་གྱི་གྲུབ་དོན་གྱིས་
རང་བྱུང་འགྲུལ་བསྐྱོད་སྐྱོར་འགྲེལ་དོན་བྱས་ཏེ་འགྲུལ་བསྐྱོད་གང་འདྲ་ཞིག་བྱིན་པའི་ཤུགས་གང་འདྲ་
ཞིག་གི་གྲུབ་འབྲས་ཡིན་མིན་ང་ཚོར་འགྲེལ་དོན་བྱེད་གྱི་ཡོད། ཨེ་རིས་འོ་འལ་གྱིས་རྒྱུང་བརྒྱད་ནས་
མདུན་དུ་འགྲོ་བཞིན་པའི་མདའ་ཞིག་གི་འགྲུལ་བསྐྱོད་དེར་བརྟན་པའི་ཤུགས་ཤིག་དགོས་ཀྱི་ཡོད་པ་
གསུངས་ཡོད། དེའི་ཚབ་ཏུ་ནིའུ་འོན་གྱི་འགྲུལ་བསྐྱོད་གྲུབ་དོན་གྱིས་མདའ་ལོ་སྒྲིབ་ཚུལ་དེ་ནི་རང་བྱུང་
ཞིག་ཡིན་པར་འགྲེལ་བརྗོད་གནང་ཡོད། གལ་ཏེ་དེ་ལ་དར་འགོག་རྒྱས་པ་འཕམ་རྒྱུ་གི་འགོག་རྒྱུ་ཞིག་

མེད་ན་ཐད་ཐོག་ཅིག་སྟེང་གི་བརྟན་པའི་མགྲོགས་ཚད་(ཡང་ན་བརྟན་པའི་མུར་ཚད་ཙམ་) དེ་ལ་ཤུགས་
དགོས་ཀྱི་མེད། ཨེ་རིས་ཏོ་ཏལ་དང་ཁོང་གི་རྗེས་འཇུག་པ་ནམས་ཀྱིས་གཟུང་སྐར་གྱི་སྒྲོར་འགྲུལ་(cir-
cular motion)ནི་རང་བྱུང་ཞིག་ཡིན་པ་དང་དེ་ལ་ཤུགས་གང་ཡང་དགོས་ཀྱི་མེད་པའི་ངོས་འཛིན་
བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འགྲུར་འགོག་རང་བཞིན་གྱི་གྲུབ་དོན་གྱིས་ཤུགས་ཀྱི་རིགས་ཤིག་མེད་ན་གཟུང་སྐར་
ནམས་གནད་དུས་དང་དུས་རབས་དཀྱིལ་མའི་གནམ་རིག་གི་ལྟའི་སྒྲོར་ཐིག་ནམས་ནང་བསྐྱོར་འགྲུལ་
མེ་བྱེད་པར་དེའི་ཚབ་དུ་བར་སྐྱང་ཁམས་ནས་ཐོན་ཏེ་ཕྱི་རོལ་དུ་ཐད་ལམ་བརྟུན་ནས་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་
བ་ཡིན་ཚུལ་གསལ་པོ་གསུངས་ཡོད། ཡིན་ནའང་། སྐུ་ཞབས་ནི་འུ་ཏོན་གྱིས་གཟུང་སྐར་ནམས་གྲུག་
སྟེ་འགོ་བསྐྱོད་བྱེད་པ་དེ་ནི་ཤུགས་ཀྱི་རིགས་ཤིག་ཡོད་པའི་མངོན་ཏགས་ཡིན་གསུངས་གནང་ཡོད། ཁོང་
གིས་ཤུགས་འདི་གང་ཡིན་མིན་འཆོལ་ཞིབ་གནང་ནས་འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་གྲུབ་དོན་ཚྭ་གསུ་སྟེ་ཁྱེད་བྱུང་
ཚུལ་ང་ཆོས་ལེན་ཕྱི་མ་ནམས་སུ་གཟིགས་ཀྱི་རེད།

དྲི་བ་དྲི་ལན་ཁག

དྲི་བ། ༡) འཁྲག་པ་སྟེང་འདྲེད་ཅེད་ཀྱི་དོ་ཀྱི་ཅེད་མོའི་འགྲིག་སྒྲོར་(puck)ཞིག་མཐར་ལྗོད་དལ་
དུ་མུར་པ་རེད། སྐྱོད་ཚུལ་འདིར་ཨེ་རིས་ཏོ་ཏལ་གྱིས་འགྲུལ་བཞུད་ཇི་ལྟར་གནང་གི་རེད་དམ། ལྷ་
ལེ་ལོ་དང་ནི་འུ་ཏོན་གྱིས་འགྲུལ་བཞུད་ཇི་ལྟར་གནང་གི་རེད་དམ། ཁྱེད་རང་གིས་ཇི་ལྟར་འགྲུལ་བཞུད་
གནང་གི་ཡིན་ནམ།

ལན། ༡) ཨེ་རིས་ཏོ་ཏལ་གྱིས་འཁྲག་པ་འདྲེད་ཅེད་ཀྱི་དོ་ཀྱི་འགྲིག་སྒྲོར་མཐར་འགག་པའི་རྒྱ་མཚན་
ནི། དེས་ཡང་དག་གམ་རང་བྱུང་གི་སྐྱོད་དལ་གནས་སྟངས་དེ་འཆོལ་ཞིབ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པས་རེད་པལ་
ཆེར་གསུངས་སྟེད་ཀྱི་རེད། ལྷ་ལེ་ལོ་དང་ནི་འུ་ཏོན་གཉིས་ཀྱིས་འདྲེད་ཅེད་ཀྱི་འགྲིག་སྒྲོར་(puck)འདི་
འགྲུལ་བསྐྱོད་ནང་ལན་ཅིག་ཞུགས་ན་མུ་མཐུད་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏང་བ་དང་། མུ་མཐུད་འགྲུལ་བསྐྱོད་
གཏོང་བ་ལ་བཀག་འགོག་བྱེད་མཁན་ནི་དེའི་རང་བཞིན་ནམ་དེའི་ཡང་དག་པའི་སྐྱོད་དལ་གྱི་གནས་སྟངས་
དེ་མ་ཡིན་པར། དེ་ནི་འདྲེད་ཅེད་ཀྱི་འགྲིག་སྒྲོར་དང་འཁྲག་པ་གཉིས་དབར་གྱི་དར་འགོག་གི་རྒྱས་པ་
དེ་རེད་ཅེས་པལ་ཆེར་གསུང་གི་རེད། དེ་འདྲ་བའི་དར་འགོག་གི་རྒྱས་པ་ནི་འདྲེད་ཅེད་ཀྱི་འགྲིག་སྒྲོར་
དང་གིང་གི་ཞལ་བ་གཉིས་དབར་གྱི་དར་འགོག་གི་རྒྱས་པ་ལས་ཆུང་བ་ཡོད། རྒྱ་མཚན་དེར་བརྟན་
འདྲེད་ཅེད་ཀྱི་འགྲིག་སྒྲོར་དེ་འཁྲག་པ་སྟེང་གི་ན་ཐག་རིང་བར་འགོ་གི་ཡོད། དྲི་བ་མཐའ་མ་དེར་
ཁྱེད་གཅིག་ཤུས་ལན་འདེབས་གནང་ཐུབ་ཀྱི་རེད།

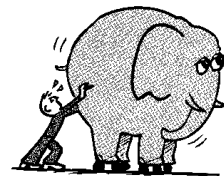
དྲི་བ། ༡) ཀེ་ལོ་རྒྱ་རམ་ ༡ ཡོད་པའི་ཚུགས་ཀྱི་སོ་ཕག་གཅིག་ལ་ཀེ་ལོ་རྒྱ་རམ་ ༡ ཡོད་པའི་
ཚུགས་ཀྱི་སོ་ཕག་ལས་ལྷབ་ཉིས་འགྱུར་གྱི་འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་ཡོད་དམ། དེ་ལས་ལྷབ་ཉིས་འགྱུར་
གྱི་གདོས་ཚད་ཡོད་དམ། ལྷབ་ཉིས་འགྱུར་གྱི་ཤོང་ཚད་ཡོད་དམ། ལྷབ་ཉིས་འགྱུར་གྱི་ལྗང་ཚད་ཡོད་དམ།
ལན། ༡) དེ་དག་ཚང་མའི་ལན་དུ་ཡོད་རེད་ལུ་རྒྱ་ཡིན། ཀེ་ལོ་རྒྱ་རམ་ ༡ ཡོད་པའི་ཚུགས་ཀྱི་སོ་
ཕག་ལ་ཚུགས་རྩལ་ལྷབ་ཉིས་འགྱུར་ཡོད་པར་བརྟེན་པེམ་གཟུགས་དང་གདོས་ཚད་ཀྱང་ལྷབ་ཉིས་འགྱུར་
ཡོད། གནས་དེ་རང་ལ་ལྗང་ཚད་ཀྱང་ལྷབ་ཉིས་འགྱུར་ཡོད། སོ་ཕག་གཉིས་ཀར་མཐུག་ཚད་(གདོས་
ཚད་དང་ཤོང་ཚད་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་པ་)གཅིག་པ་ཡོད་སྟབས་ཀེ་ལོ་ ༡ ཡོད་པའི་སོ་ཕག་ལ་
ཤོང་ཚད་ཀྱང་ལྷབ་ཉིས་འགྱུར་ཡོད།

དྲི་བ། ༢) ཀེ་ཤི་ལག་ལེ་མོ་སན་(Cadillac limousine)ཞིག་ས་གཞིའི་སྟེང་དུ་འདེགས་སྐྱབ་
ཡོད་དམ། ཡང་ན། ཟླ་བའི་སྟེང་དུ་འདེགས་སྐྱབ་པ་ཡོད་དམ།

ལན། ༢) ཀེ་ཤི་ལག་ལེ་མོ་སན་ཞིག་ཟླ་བའི་སྟེང་དུ་འདེགས་སྐྱབ་པ་ཡོད། རྒྱ་མཚན་གང་ཡིན་ཞེ་ན།
ཟླ་བའི་སྟེང་དུ་འཐེན་ཤུགས་ཉུང་བ་ཡོད་པའི་རྒྱུ་ཀྱིས་ཡིན། བྱེད་ཀྱིས་དངོས་པོ་ཞིག་འདེགས་སྐྱབས་
འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་(དེའི་ལྗང་ཚད་)དང་མཉམ་དུ་འཐབ་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། དེའི་གདོས་ཚད་ས་གཞིའམ་
ཟླ་བའམ་གནས་གང་ཡང་རུང་བའི་སྟེང་དུ་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་ནའང་འདི་དག་གི་ལྗང་ཚད་ནི་ཟླ་བའི་
སྟེང་དུ་དུག་ཆ་གཅིག་ ༡/༢ ཙམ་རེད། དེས་ན་ཟླ་བའི་སྟེང་དུ་དངོས་པོ་འདེགས་པ་ལ་དུག་ཆ་
གཅིག་ཙམ་གྱི་རྩས་པ་དགོས་ཀྱི་ཡོད། ཡིན་ནའང་། དངོས་པོ་དེ་འཕྲེད་ཕྱིགས་སུ་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་
བ་ལ་བྱེད་ཀྱིས་འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་ཁ་གཏད་དུ་སྤྱད་རྒྱག་གཏོང་གི་མེད། འདིར་རྒྱུ་མེད་གདོས་ཚད་གཅིག་
ཤུ་ཞིག་ཡིན་པའི་སྐྱབས་སུ་ཆ་སྟོམས་པའི་ཤུགས་ཀྱིས་ས་གཞིའམ་ཟླ་བ་གང་གི་སྟེང་དུ་ཡོད་མིན་ལ་མ་
སྟོས་པར་དངོས་པོ་དེར་ཆ་སྟོམས་པའི་སྟོན་ཚད་བྱིན་གྱི་རེད།

ནིའུ་ཁོན་གྱི་འགྲུལ་བསྐྱོད་ཀྱི་གྲུབ་དོན་གཉིས།

ང་ཚོས་རྒྱན་དུ་དངོས་གཟུགས་བཏན་པའི་འགྲུལ་བསྐྱོད་ནང་མུ་མཐུད་ནས་
བསྐྱོད་ཀྱི་མེད་པ་མཐོང་བ་ཡིན་པ་སྟེ། དངོས་པོ་ཐོག་མར་མྱོང་འཇགས་
སུ་གནས་པ་རྣམས་ཕྱིས་སུ་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་བ་དང་། འགྲུལ་བསྐྱོད་
གཏོང་བཞིན་པ་རྣམས་ཐད་ལམ་མིན་པའི་ལམ་ཐོག་ནས་འགྲོ་
བ་དང་། འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་བཞིན་པའི་དངོས་པོ་རྣམས་འགག་



གདོས་ཚད་ཇི་ཙམ་ཆེ་བ་དེ་
ཙམ་གྱིས་སྟོན་ཚད་ཅིག་ལ་
ཤུགས་ཆེ་བ་དགོས་ཀྱི་ཡོད།

པའང་སྲིད་ཀྱི་རེད། ང་ཚོས་བརྟག་དཔྱད་བྱེད་མཁས་འགལ་བསྐྱོད་
 གལ་མོ་ཆེར་འགྱུར་བ་འགོ་གི་ཡོད་ལ་དེ་ནི་ཤུགས་ལན་ཅིག་གམ་མང་པོ་བྱིན་པའི་འབྲས་བུ་ཡིན། འགྱུར་
 ཡུལ་གཅིག་གམ་མང་པོ་ནས་ཡིན་མིན་ལ་མ་ལྟོས་པར་འབྲེ་སྒྲོན་མེད་པའི་སྒྲིལ་ངས་ཀྱི་ཤུགས་(the over-
 all net force) ཀྱིས་སྒྲོན་ཆད་ཅིག་བྱིན་ཀྱི་ཡོད། སྒྲོན་ཆད་དང་ཤུགས་དང་འགྱུར་འགོག་རང་
 བཞིན་གཉིས་དབར་གྱི་འབྲེལ་བ་ནི་ནིའུ་ཁོན་གྱི་གྲུབ་དོན་གཉིས་པའི་ནང་ཕྲལ་ཡོད།
 གྲུབ་དོན་གཉིས་པ། དངོས་པོ་ཞིག་གི་སྒྲོན་ཆད་ནི་དངོས་པོ་དེའི་སྤྱི་བྱ་བ་བྱེད་པའི་འབྲེ་སྒྲོན་མེད་
 པའི་ཤུགས་དང་ཐད་ཀར་འཕེལ་འགྲིབ་ཀྱི་རྗེས་སུ་འགོ་བ་དང་། འབྲེ་སྒྲོན་མེད་པའི་ཤུགས་ཀྱི་ཕྱོགས་
 ངོས་སུ་ཡོད་པ་དང་། དངོས་པོའི་གདོས་ཆད་དང་ཚྭ་སྤྲོ་འཕེལ་འགྲིབ་འགོ་བ་ཡིན།

མདོར་བསྡུས་ཏེ་མན་ངག་ནང་ཁྱེད་ཀྱི་

$$\text{Acceleration} \sim \frac{\text{net force}}{\text{mass}}$$

འདིའི་མཚོན་ཉག་ནི།

$$a \sim \frac{F}{m}$$

ལག་པའི་ཤུགས་ཀྱིས་སོ་ཕག་ལ་སྒྲོན་ཆད་བྱིན་ཀྱི་ཡོད།



ཐུབ་ཉིས་འགྱུར་གྱི་ཤུགས་ཀྱིས་སྒྲོན་ཆད་ཐུབ་ཉིས་འགྱུར་སྐྱེད་ཀྱི་ཡོད།



ཐུབ་ཉིས་འགྱུར་ཡོད་པའི་གདོས་ཆད་ཀྱི་སྤྱི་བྱ་བ་ཐུབ་ཉིས་འགྱུར་གྱི་
 ཤུགས་བྱིན་པས་སྒྲོན་ཆད་གཅིག་མཚུངས་འབྲུང་གི་ཡོད།



(དཔེ་རིས་ ༥ སྒྲོན་ཆད་ནི་ཤུགས་དང་ཐད་ཀར་འཕེལ་འགྲིབ་རྗེས་སུ་འགོ་གི་ཡོད།)

ང་ཚོས་སྟག་ཐིག་འདི་ \sim འཕེལ་འགྲིབ་ཀྱི་རྗེས་སུ་འགོ་བ་ཞེས་པའི་དོན་གྱི་མཚོན་ཉག་གི་ཉུ་བེད་
 སྤྱོད་བྱེད་པ་ཡིན། ང་ཚོས་སྒྲོན་ཆད་ a ནི་འབྲེ་སྒྲོན་མེད་པའི་སྒྲིལ་ངས་ཀྱི་ཤུགས་ F ལ་ཐད་
 ཀར་འཕེལ་འགྲིབ་ཀྱི་རྗེས་སུ་འགོ་བ་དང་། གདོས་ཆད་ m དང་འཕེལ་འགྲིབ་དང་ཚྭ་སྤྲོ་རྗེས་སུ་

འགྲོ་གི་ཡོད་པ་བརྟུན་ཀྱི་ཡོད། འདིའི་གོ་དོན་ནི་གལ་ཏེ་ཤུགས་ F འཕེལ་ན་(བའམ་ལྷབ་ཉིས་འགྱུར་དུ་ཕྱིན་ན་) སྒྲིན་ཆོད་ a ཡང་རྒྱུན་གཅིག་པས་(འཕེལ་བའམ་ལྷབ་ཉིས་འགྱུར་དུ་) འཕར་བ་ཡིན། ཡང་གལ་ཏེ་གཏོང་སྒྲིན་ཆོད་ m འཕེལ་ན་(བའམ་ལྷབ་ཉིས་འགྱུར་དུ་འགྲོ་བ་ཡིན་ན་) སྒྲིན་ཆོད་ a ཆགས་(བའམ་ཕྱེད་ཀར་འགྱུར་གྱི་རེད།) ཤུགས་ F དང་གཏོང་སྒྲིན་ཆོད་ m སྒྲིན་ཆོད་ a བཅས་ཀྱི་ཆོད་གཞི་འོས་ཤིང་འཆམས་པ་ཞིག་ཡོད་ན། དེ་ཆོད་འཕེལ་འགྲོ་བ་ཀྱི་རྗེས་སུ་འབྲང་བའི་དེ་མཚུངས་ཅིས་ནང་ཏག་ཏག་འགྲེལ་བརྟུན་བྱེད་ཀྱི་རེད།

$$a = \frac{F}{m}$$







དངོས་པོ་ཞིག་གི་སྟེང་ཤུགས་ཀྱིས་བྱ་བ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་དེའི་ཕྱོགས་སུ་སྒྲིན་ཆོད་སྒྲུབ་གི་ཡོད། དངོས་པོ་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་ཡུལ་གྱི་ཕྱོགས་སུ་ཉེར་སྟོང་བྱས་པས་ཤུགས་ཤིག་གིས་དངོས་པོའི་མཁྱོགས་ཆོད་མཁྱོགས་སུ་གཏོང་གི་ཡོད་པ་དང་། དེ་ལས་ཐོག་སྟེ་ཕྱོགས་གཞན་དུ་ཉེར་སྟོང་བྱས་པས་དེས་དངོས་པོའི་མཁྱོགས་ཆོད་ཉུང་དུ་གཏོང་གི་ཡོད། ངང་ཟུར་གྱི་ཕྱོགས་སུ་ཉེར་སྟོང་བྱས་པས་དེ་ཡིས་དངོས་པོ་འཁྱོག་སྟེ་(deflect)འགྲོ་བཅུག་གི་ཡོད། དེ་ནམས་ལས་ཕྱོགས་གཞན་གང་ཡང་རུང་བར་ཉེར་སྟོང་བྱས་པས་མཁྱོགས་ཆོད་ལ་འགྱུར་བ་འགྲོ་བ་དང་འཁྱོག་པ་གཉིས་ཀ་འབྲུང་གི་ཡོད། དངོས་པོ་ཞིག་གི་སྒྲིན་ཆོད་ནི་ཏག་ཏུ་འཕྲེ་སྒྲིན་མེད་པའི་ཤུགས་ཀྱི་ཕྱོགས་ངོས་སུ་གནས་ཀྱི་ཡོད།

ཤུགས་ཞེས་པ་ནི་གོ་དོན་སྟབས་བདེར་བརྟུན་ན་སྒྲུབ་ཀྱི་གཏོང་བའམ་འཕྲེན་པ་ཞིག་ལ་གོ་གི་ཡོད། འདི་ཡི་འབྲུང་ཡུལ་ནི་འཕྲེན་ཤུགས་དང་། མྱོག་རྩི་ཁབ་ལེན། གཞན་གཞན་གྱི་རྒྱས་པ་ཙམ་ཡིན་ཆོག་པ་རེད། གྲུབ་དོན་གཉིས་པའི་ནང་ཅིའུ་འོན་གྱིས་ཤུགས་ལ་དེས་བྲིན་པའི་སྒྲིན་ཆོད་དང་འབྲེལ་ནས་དེའི་བསམ་ཚུལ་ཏག་ཏག་ཅིག་འགྲེལ་བརྟུན་གནང་ཡོད། ཁོང་གིས་ཤུགས་ཞེས་པ་ནི་གང་ཡང་རུང་བ་ཞིག་གིས་དངོས་པོར་སྒྲིན་ཆོད་སྒྲུབ་ཀྱི་ཡོད་པ་དེ་ཡིན་ཞེས་གསུངས་ཡོད། དེ་ཙམ་མ་ཟད་ཇི་ཙམ་ཤུགས་ཆེ་བ་ཡོད་པ་དེ་ཙམ་གྱིས་སྒྲིན་ཆོད་མང་བ་སྒྲུབ་ཀྱི་ཡོད་པའང་གསུངས་ཡོད། དངོས་པོ་ཞིག་ལ་ཤུགས་ལྷབ་ཉིས་འགྱུར་ཡོད་ན་དེའི་འབྲས་བུར་སྒྲིན་ཆོད་ཀྱང་ལྷབ་ཉིས་འགྱུར་དུ་ཐོན་གྱི་ཡོད། དེ་བཞིན་ཤུགས་ལྷབ་གསུམ་འགྱུར་ཡོད་ན་སྒྲིན་ཆོད་ཀྱང་ལྷབ་གསུམ་འགྱུར་ཐོན་པ་སོགས་དེ་ལྟར་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དཔེ་རིས་ ༥ ནང་བཞུན་པ་ལྟར་སྒྲིན་ཆོད་ནི་འཕྲེ་སྒྲིན་མེད་པའི་ཤུགས་ལ་ཐད་ཀར་འཕེལ་འགྲོ་བ་དང་རྗེས་སུ་འགྲོ་གི་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན།

ང་ཆོས་འཕྲེ་སྒྲིན་མེད་པའི་ཤུགས་ཞེས་བརྟུན་ཀྱི་ཡོད་པ་དེའི་རྒྱ་མཚན་ནི་ཡང་སེ་དངོས་པོ་ཞིག་སྟེང་

ཤུགས་གཅིག་ལས་མང་བས་བྱ་བ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འཕྲི་སྒྲིན་མེད་ཅེས་པའི་དོན་གང་ཡིན་མིན་ང་ཚོས་གཟབ་གནན་ངང་བརྟག་དཔྱད་བྱེད་ཀྱི་ཡིན། གལ་ཏེ་བྱེད་རང་དང་བྱེད་ཀྱི་གྲོགས་པོ་ཡིས་དངོས་པོ་ཞིག་སྤྲོད་པའི་ཤུགས་ལ་ཤུགས་གཅིག་པས་འཐེན་པ་ཡིན་ན་ཤུགས་ཁ་སྒྲིན་བྱུང་སྟེ་བྱེད་ཀྱི་སྒྲིབས་གཅིག་ལས་ལྷ་ཉིས་འགྱུར་ཀྱི་མང་བའི་འཕྲི་སྒྲིན་མེད་པའི་ཤུགས་སྒྲིད་ཀྱི་ཡོད། ཤུགས་མཉམ་སྦྲུལ་གྱིས་བྱེད་ཀྱི་འཐེན་པ་ཁོ་ན་ལས་ལྷ་ཉིས་འགྱུར་ཀྱི་སྒྲིན་ཆད་སྒྲིད་པ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཡིན་ནའང་། གལ་ཏེ་བྱེད་གཉིས་རེ་རེས་ཆ་སྒྲིམས་པའི་ཤུགས་དང་བཅས་པས་ལྷོག་ཕྱོགས་སུ་འཐེན་པ་ཡིན་ན་དངོས་པོ་དེ་ལ་སྒྲིན་ཆད་གང་ཡང་སྒྲིད་ཀྱི་མ་རེད། གང་ལ་ཞེ་ན། ཤུགས་དེ་དག་ཁ་སྒྲིད་དུ་ཡོད་སྟབས་དངོས་པོའི་སྤྲོད་དུ་ཡོད་པའི་ཤུགས་ནམས་ཕན་ཚུན་མེད་པར་འགྱུར་ཀྱི་ཡོད། ཤུགས་དེ་དག་ནས་ཤུགས་གཅིག་ནི་གཞན་དང་མི་མཐུན་པ་ཡིན་པར་དགོངས་པ་བཞེས་ཐུབ་པ་དང་། གངས་ཆ་བརྩིས་རིག་ཐོག་ནས་ (Algebraically) ཟུང་ཀོར་ལ་ཁ་སྒྲིན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འཕྲི་སྒྲིན་མེད་པའི་ཤུགས་ནི་ཟུང་ཀོར་རེད།

བྱེད་ཀྱིས་ནིའུ་ཧོན་ ༡༠ ཡོད་པའི་ཀྱིས་དངོས་པོ་ཞིག་འཐེན་པ་དང་གྲོགས་པོས་ནིའུ་ཧོན་ ༡༥ ཡོད་པའི་ཤུགས་ཀྱིས་ཁ་སྒྲིབས་ལྷོག་པར་འཐེན་པ་ལ་མཚོན་ན། ཤུགས་དང་མཐར་འབྲས་ཀྱི་སྒྲིན་ཆད་གཉིས། བྱེད་རང་གཅིག་ཕུས་ནིའུ་ཧོན་ ༥ ཡི་ཤུགས་འཐེན་པ་དང་གཅིག་མཚུངས་རེད། ནིའུ་ཧོན་ ༥ ཡོད་པ་ནི་འཕྲི་སྒྲིན་མེད་པའི་ཤུགས་རེད། གལ་ཏེ་ཤུགས་ནམས་ཕྱོགས་དོས་གཅིག་ཏུ་ཡོད་ན་ཤུགས་དེ་ནམས་ཁ་སྒྲིན་བྱུང་བ་དང་། གལ་ཏེ་ཤུགས་ནམས་ཁ་སྒྲིད་དུ་ཡོད་ན་ཉུང་དུ་བཏང་བའམ་འཐེན་ཀྱི་རེད། (དཔེ་རིས་ ༦) དངོས་པོ་ཞིག་ལ་སྒྲིན་ཆད་སྒྲིད་པ་བྱེད་མཁན་ནི་འཕྲི་སྒྲིན་མེད་པའི་ཤུགས་དེ་རེད།

Applied forces	Net force
	
	
	

(དཔེ་རིས་ ༦ འཕྲི་སྒྲིན་མེད་པའི་ཤུགས།)

ཤུགས་ལ་ཆེ་ཆུང་བོངས་ཆད་(འཁོར་ཆད་)དང་ཕྱོགས་དོས་གཉིས་ཀྱི་ཡོད་པ་ང་ཚོས་མཐོང་གི་ཡོད། ཤུགས་ནི་ཕྱོགས་སྒྲིལ་གངས་ཆོས་སམ་ཕྱག་ཏོར་ཀོན་ཏི་ཏི་རེད། དངོས་པོ་ཞིག་སྤྲོད་ཤུགས་

ལག་པའི་ཤུགས་ཀྱིས་སོ་ཕག་ལ་སྒྲོན་ཆོད་བྱིན་བཞིན་པ།



ལྷན་ཆད་སྤེང་དུ་སློབས་དང་གདོས་ཆད་གཉིས་ལ་ཐོག་ཕྱགས་ཀྱི་བྱགས་ཀྱིན་ཡོད། (དཔེ་རིས་ ༥)
 དངོས་པོ་གདོས་ཆད་ཆེ་བ་ལ་སློན་ཆད་ཉུང་བ་ཡོད། བྱགས་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་ན་གདོས་ཆད་ལུབ་
 ཉིས་འགྱུར་ལ་སློན་ཆད་ཐུང་ཀ་ཐོན་པ་དང་། གདོས་ཆད་ལུབ་གསུམ་འགྱུར་ཐོན་པ་ལ་སློན་ཆད་གསུམ་
 ཆ་གཅིག་ཐོན་ཀྱི་ཡོད། ཇི་ཙམ་གདོས་ཆད་འཕར་བ་དེ་ཙམ་གྱིས་སློན་ཆད་ཆགས་ཀྱི་ཡོད། དཔེར་
 ཅ། ཀ་ཏེ་ལག་ལེ་མོ་སེན་དང་ཏིན་ཏེ་སི་ཕྱགས་(Cadillac limousine & a Honda Civic
)ནང་མོར་ཏེ་ཡི་འཕྲུལ་འཁོར་(Ford engines)འདྲ་མཚུངས་གཉིས་བཅུག་པ་ཡིན་ན་སྒྱུ་འཁོར་ཀར་
 དེ་རེ་རེ་འཛུང་དུ་བཏང་བའི་བྱགས་གཅིག་པ་ཡིན་ནའང་སློན་ཆད་མི་འདྲ་འབྱུང་གི་ཡོད། ལེ་མོ་སེན་
 རང་ལ་གདོས་ཆད་ཆེན་པོ་དང་ལྡན་པས་སྒྱུར་ཆད་འགྱུར་བ་འགྲོ་བ་དེར་གདོས་ཆད་ཆུང་བ་དང་ལྡན་

པའི་སེམས་ཀྱི་ལས་ལ་འགོག་ཆེན་ཆེ་བར་བྱེད་པ་ཡིན། དེས་ན་ཀ་ཉི་ལག་ལ་མོ་སེན་ལ་དེ་དང་སྒྲིན་ཆོད་གཅིག་མཚུངས་འགྲུབ་སྒྲུབ་ཅུས་ཆེན་གྱི་འཕྲུལ་འཁོར་ཞིག་དགོས་ཀྱི་ཡོད། གདོས་ཆོད་ཆེན་པོ་ཞིག་ལ་སྒྲིན་ཆོད་གཅིག་པ་འགྲུབ་སྒྲུབ་དེ་དང་མཐུན་པའི་ཤུགས་ཆེན་པོ་ཞིག་དགོས་ཀྱི་ཡོད། ང་ཚོས་སྒྲིན་ཆོད་ནི་གདོས་ཆོད་ལས་ལྡོག་སྟེ་འཕེལ་གྱིབ་དང་རྗེས་སུ་འགོ་གི་ཡོད་རེད་ཅེས་བརྗོད་ཀྱི་ཡོད།

དེ་ལྟར་བས་ན་དངོས་པོ་ཞིག་གི་སྒྲིན་ཆོད་ནི་འཕྲི་སྒྲིན་མེད་པའི་ཤུགས་དངོས་པོའི་སྟེང་བྱེད་པ་དེ་དང་དངོས་པོ་དེའི་གདོས་ཆོད་གཉིས་ཀ་ལ་རག་ལུས་ཀྱི་ཡོད།

དྲི་བ། ལེའུ་གཉིས་པའི་ནང་སྒྲིན་ཆོད་ཅེས་པ་ནི་མྱུར་ཆོད་ལ་འགྱུར་བ་འགོ་བའི་དུས་ཀྱི་ཆོད་གཞི་ཞིག་ལ་འགྲེལ་བརྗོད་བྱས་ཡོད། དེ་ནི་ $a = (\text{change in } v) / \text{time}$ ཡིན། ང་ཚོས་ལེའུ་འདི་ནང་སྒྲིན་ཆོད་ཅེས་པ་དེའི་ཆོད་ཏུ་ཤུགས་དང་གདོས་ཆོད་ཀྱི་མཚུངས་བསྟུར་དེ་ཡིན་ཟེར་གྱི་ཡོད་དམ། $a = F/m$? དེ་གཉིས་ནས་གང་བདེན་པ་རེད་དམ།

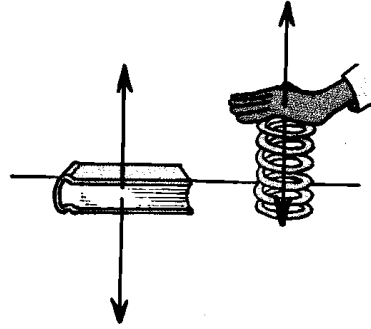
ལན། སྒྲིན་ཆོད་ཅེས་པ་མྱུར་ཆོད་ལ་འགྱུར་བ་འགོ་བའི་དུས་ཀྱི་ཆོད་གཞི་ཡིན་པ་དང་། དེ་ནི་ཤུགས་ཞིག་གིས་སྟེད་པར་བྱེད་པ་ལ་འགྲེལ་བརྗོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དུས་ཆོད་ཅིག་ནང་མྱུར་ཆོད་ཀྱི་འགྱུར་བའི་ཆོད་གཞི་(འབྲས་བུ་) གང་སྟེད་ལ་ཤུགས་སམ་གདོས་ཆོད་(རྒྱ་)ཇི་སྟེད་ཀྱིས་གཏན་འབེབས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་དམ། དེས་ན་ང་ཚོས་ལེའུ་གཉིས་པའི་ནང་སྒྲིན་ཆོད་སྐོར་བརྗོད་ཡོད་པ་ལ། ལེའུ་འདི་ནང་སྒྲིན་ཆོད་སྟེད་བྱེད་ནམས་འགྲེལ་བརྗོད་བྱུ་གི་ཡིན།

སྒྲིན་ཆོད་ལྗང་ཀོར་ཡིན་དུས་ - བཏང་སྟོམས་ཟེར།

དངོས་པོ་ཞིག་གི་སྒྲིན་ཆོད་ལྗང་ཀོར་ཆགས་སྐབས་ང་ཚོས་དངོས་པོ་དེ་འཕྲུལ་ཆས་ཀྱི་བཏང་སྟོམས་སུ་ཡོད་རེད་ཅེས་བརྗོད་ཀྱི་ཡོད། དངོས་པོ་འདིའི་སྟེང་ཤུགས་གང་འདྲ་ཞིག་གིས་བྱ་བ་བྱེད་ནའང་དེ་བཏང་སྟོམས་སུ་གནས་ཀྱི་ཡོད། བཏང་སྟོམས་ཀྱི་གནས་སྐབས་སུ་དངོས་པོ་ཞིག་སྟེང་འཕྲི་སྒྲིན་མེད་པའི་ཤུགས་ནི་ལྗང་ཀོར་ཡིན། དེ་བ་གཅིག་འགྲུལ་བསྐྱོད་མ་གཏང་བར་སྟོག་ཅེ་ཞིག་སྟེང་བཏང་སྟོམས་སུ་གནས་ཡོད། དེའི་རྒྱ་མཚན་གང་ཡིན་ཅེ་ན། དེ་བ་འདིས་སྒྲིན་ཆོད་གང་ཡང་སྟེད་ཀྱི་མེད། ཡང་དེ་བ་འདི་འདྲ་ཞིག་ས་ངོས་འཇམ་པོ་ཞིག་སྟེང་བཏན་པའི་མཁྱོགས་ཆོད་ཐོག་ཤུད་འགྲོས་བྱེད་པའང་བཏང་སྟོམས་ཀྱི་ནང་གནས་ཀྱི་ཡོད། དེའི་རྒྱ་མཚན་ནི་དེ་བ་འདིས་ཀྱང་སྒྲིན་ཆོད་སྟེད་ཀྱི་མེད། གནད་དོན་གཉིས་ཀའི་ནང་དེ་བ་ཀྱི་སྟེང་དུ་ཡོད་པའི་འཕྲི་སྒྲིན་མེད་པའི་ཤུགས་ནི་ལྗང་ཀོར་རེད། ཐོག་མར་ང་ཚོས་

འདི་འགྲུལ་བསྐྱོད་མེད་པ་དེའི་ཐོག་ནས་བསམ་སྒྲོག་གོ་ཡིན། འདི་ལ་ང་ཚོས་སོར་གནས་ཀྱི་བཏང་སྒྲུལ་ཞེས་བརྗོད་ཀྱི་རེད།

(དཔེ་རིས་ ༡༖ (གཡོན་ཕྱོགས་) དེབ་ཀྱི་ཐུར་གྱི་འཐེན་ཤུགས་
 དེ་དང་མཚུངས་པར་ཕྱོག་ཅིས་དེབ་དེ་ཡར་སྤྱད་རྒྱག་གཏོང་གི་ཡོད།
 (གཡས་ཕྱོགས་) ཁྱད་ཀྱིས་ཐུར་ངོས་སུ་ལྷེ་མ་ཅིབ་(spring) རྟེང་
 རྩ་ཙམ་མཚན་པ་དེ་ཙམ་གྱིས་ལྷེ་མ་ཅིབ་ཀྱིས་ཁྱད་རང་གི་ལག་པར་
 ཡང་གང་ཐུབ་ཀྱིས་སྤྱད་རྒྱག་གཏོང་གི་ཡོད།)



དེབ་གཅིག་ཕྱོག་ཅིའི་སྤྱང་འགྲུལ་བསྐྱོད་མེད་པར་བཞག་ཡོད་པ་དེར་དགོངས་པ་བཞེས་དང་། དེབ་
 འདིའི་སྒྲུལ་ཚད་ནི་ལྷན་ཀོར་རེད། ནིའུ་འོན་གྱི་གྲུབ་དོན་གཉིས་པ་ལྟར་ན། འཕྲེ་སྒྲུལ་མེད་པའི་ཤུགས་
 དེའང་ངེས་པར་དུ་ལྷན་ཀོར་ཡིན་དགོས། ལྷན་ཚད་ཀྱིས་ཐུར་ངོས་སུ་བྱ་བ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་ལ། དེས་ན་
 ཤུགས་གཞན་ཞིག་གིས་དེབ་སྤྱང་ངེས་པར་དུ་གྲེན་ཕྱོགས་སུ་བྱ་བ་བྱེད་དགོས་ཀྱི་ཡོད། ཤུགས་གཞན་
 པ་དེ་ནི་ཕྱོག་ཅིའི་རོགས་ཤུགས་(support force)ཞེས་བརྗོད་ཀྱི་ཡོད། (དེ་ལ་རྒྱུན་ཤུགས་(normal
 force)ཀྱང་བརྗོད་ཀྱི་ཡོད་) ཕྱོག་ཅིས་དེབ་སྤྱང་དུ་གྲེན་ཕྱོགས་སུ་རོགས་ཤུགས་ཞིག་བྱིན་གྱི་
 ཡོད། དེ་ནི་དེབ་སྤྱང་དུ་ཐུར་གྱི་འཐེན་ཤུགས་དང་བོངས་ཚད་(magnitude)སྟེ་དེའི་ལྷན་ཚད་
 དང་མཚུངས་པ་ཡིན། (དཔེ་རིས་ ༡ གཡོན་ཕྱོགས་)

ཕྱོག་ཅི་ཡིས་དེབ་སྤྱང་གྲེན་ངོས་སུ་སྤྱད་རྒྱག་གཏོང་གི་ཡོད་སྐྱར་གོ་བ་ཡག་པོ་ཞིག་རྟོག་པ་ལ། (དཔེ་
 རིས་ ༡ གཡས་ཕྱོགས་སུ་བཞུན་པ་ལྟར་) ལྷེ་མ་ཅིབ་མཚན་པའི་གནད་དོན་དང་མཚུངས་བསྟར་
 བྱ་དགོས། ལྷེ་མ་ཅིབ་དེ་མར་ཐུར་ངོས་སུ་མཚན་སྐབས་ལྷེ་མ་ཅིབ་དེས་ལག་པའི་སྤྱང་ཡར་སྤྱད་རྒྱག་
 གཏོང་གི་ཡོད་པ་ཁྱད་ཀྱིས་ཚོར་གྱི་རེད། དེ་བཞིན་ཕྱོག་ཅིའི་སྤྱང་དུ་དེབ་བཞག་པ་དེས་ཕྱོག་ཅིའི་ནང་
 གི་དུལ་ཐུན་མར་བཙོར་གྱི་ཡོད་པ་དང་དེ་ནམས་ཀྱིས་ཞིན་ཏུ་ཐུ་བའི་ལྷེ་མ་ཅིབ་ཀྱི་སྤྱད་རྒྱུ་ལྟར་བྱས་
 ནས་རོགས་ཤུགས་སྤྱད་པ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེབ་དེ་བཏང་སྒྲུལ་གནས་སུ་ཡོད་སྐབས་དེབ་དེའི་སྤྱང་རོགས་
 ཤུགས་ནི་དེབ་ཀྱི་ལྷན་ཚད་དང་མཉམ་པ་དང་ཕྱོག་ཕྱོགས་སུ་ཡོད་པ་རེད། དེབ་དང་ཕྱོག་ཅི་གཉིས་དབར་
 བཙོར་བའི་འབྲུག་མ་ཞིག་གིས་ཕྱོགས་གཉིས་ཀ་ནས་བཙོར་བཞིན་པའི་ཚོར་བ་སྐྱེ་གི་ཡོད། དེ་ཡང་
 དེབ་ཀྱི་ལྷན་ཚད་ཀྱིས་མར་ཕྱོགས་སུ་བཙོར་བ་དང་ཕྱོག་ཅིའི་རོགས་ཤུགས་ཀྱིས་ཡར་ཕྱོགས་སུ་བཙོར་
 ཀྱི་ཡོད།

ཁྱེད་རང་གིས་ཁྲུས་ཁང་གི་ཁྱ་མ་(scale)ཞིག་སྤྱོད་གོམ་པ་སྒྲིམ་སྐབས་ཐུར་ངོས་སུ་འཐེན་པའི་
 འཐེན་ཤུགས་དང་ཞལ་བའི་ཁྱེན་ཕྱོགས་ཀྱི་རོགས་ཤུགས་གཉིས་ཀྱིས་བཙོར་བའི་ལྷུ་མུ་ཕྱི་ཕྱོག་དེ་ཁྱེད་
 ཀྱི་ཁྱེད་ཆད་བྱེན་པར་ཆད་ཏེ་གསལ་འགོད་(calibrated)ཡོད། དེའི་གྲུབ་འབྲས་སུ་ཁྱ་མ་དེས་རོགས་
 ཤུགས་སྟོན་གྱི་ཡོད། ཁྱེད་རང་གིས་སྟོན་ཆད་གང་ཡང་སྟེད་ཀྱི་མེད་སྐབས་ཁྱེད་ཀྱི་སྟེད་དུ་འཕྲེ་སྟོན་
 མེད་པའི་ཤུགས་ནི་ཁྲུ་ཀོར་རེད། དེའི་དོན་ནི་རོགས་ཤུགས་དང་ཁྱེད་ཀྱི་ཁྱེད་ཆད་གཉིས་ཀྱི་ཆེ་ཆུང་
 ནི་ཆ་མཉམ་རེད། སྟོན་ཆད་སྟེད་ཀྱི་མེད་པའི་དངོས་པོ་གང་ཡང་རུང་བ་ཞིག་ལ་དེའི་སྟེད་ཤུགས་ཀྱིས་
 བྱ་བ་བྱེད་ཀྱི་མེད་པའམ། ཡང་ན་དེའི་སྟེད་ཤུགས་མཉམ་སྒྲིམ་བྱུང་བས་དེ་ནམས་མེད་པ་ཆགས་ཏེ་
 ཁྲུ་ཀོར་དུ་འགྱུར་བ་ཡིན། བཏང་སྟོམས་ནང་ཡོད་པའི་དངོས་པོའི་སྟེད་འཕྲེ་སྟོན་མེད་པའི་ཤུགས་
 ནི་ཁྲུ་ཀོར་ཡིན་པའི་བསམ་ཚུལ་འདི་ནི་ཡང་སེ་བེད་སྟོད་ཆེན་པོ་ཡོད། དཔེར་ན། ཁྱེད་ཀྱིས་སྟོན་
 ཆད་སྟེད་ཀྱི་མེད་པའི་དངོས་པོ་གང་ཡང་རུང་བ་ཞིག་སྟེད་ཤུགས་ཤིག་བྱེན་པ་མཐོང་ན། ཤུགས་གཞན་
 ཞིག་གིས་བྱ་བ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་ཁྱེད་ཀྱི་ཤེས་ཏེ་གསལ་འབྲུང་གི་ཡོད། དེ་ནི་གོང་དང་ཆེ་ཆུང་མཉམ་པ་
 དང་ཕྱོགས་ངོས་ལྡན་པར་ཡོད་པ་ཡིན། དངོས་པོ་བཏང་སྟོམས་ནང་ཡོད་པ་ཞིག་སྟེད་དུ་འཕྲེ་སྟོན་མེད་
 པའི་ཤུགས་ནི་ཏུ་ཁྲུ་ཀོར་རེད།

(དཔེ་རིས་ ༧: ཨ་ལོང་གཉིས་ཀྱིས་ཁྱེན་ཕྱོགས་སུ་འཐེན་པའི་ཁྱོན་འདི་བུ་མོ་
 དེའི་ཁྱེད་ཆད་དང་ཆ་མཉམ་པ་ཡིན།)



ཁྱེད་རང་ཐག་པ་ཞིག་ནས་དཔུང་སྐབས་ཐག་པའི་ནང་དུ་ཡོད་པའི་རྒྱལ་ཕྱན་ནམས་བཙོར་ཏེ་གནས་ཀྱི་
 མེད། དེ་ནམས་ནར་གྱི་ཡོད། ཐག་པའི་ནང་ནར་ཤུགས་(tension force)ཤིག་ཐག་པའི་ནང་ཐོན་
 གྱི་ཡོད། གལ་ཏེ་ཁྱེད་ཀྱིས་ཐག་པ་དེ་འཐེན་ན་ཐག་སྒྲ་ twangs ཐོན་གྱི་རེད། གལ་ཏེ་ཁྱེད་རང་
 ཁྱེན་ཕྱོགས་ཀྱི་ཐག་པ་ནས་དཔུང་སྟེ་སྒྲིངས་འཇགས་སུ་བཞག་ན་ནར་ཤུགས་དེ་ཁྱེད་རང་གི་ཁྱེད་ཆད་
 དང་མཉམ་པ་ཆགས་གྱི་ཡོད། དེས་ན་ཐག་པས་ཡར་ཁྱེན་དུ་འཐེན་པ་དང་འཐེན་ཤུགས་ཀྱིས་མར་འཐེན་
 གྱི་ཡོད། དཔེ་རིས་ ༧ ནང་བཞུན་པ་ལྟར་ཁྱེན་ཕྱོགས་ཀྱི་ཐག་པ་གཉིས་ནས་དཔུང་པ་དང་ཕྱོགས་
 གཅིག་དུ་བསྒྲིམས་པའི་ཡར་ཕྱོགས་ཀྱི་ནར་ཤུགས་ནམས་ཁྱེད་ཀྱི་ཁྱེད་ཆད་དང་ཆ་མཉམ་ཡིན། ཁྱེད་
 རང་སོར་གནས་བཏང་སྟོམས་སུ་གནས་ཡོད། ཁྱེན་ཕྱོགས་མ་ཡིན་པའི་ཐག་པའི་མཆོན་གཞི་ནམས་
 དངོས་ཁམས་རིག་པའི་སྟོང་བདར་གྱི་དེབ་ནང་འཁོད་ཡོད།

དྲི་བ། ༡) བྱིད་རང་གི་མྱིད་ཚད་ནི་རྒྱ་མ་གཉིས་དབར་ཆ་བཞོས་ཀྱིས་རྒྱ་མ་གཉིས་ཀྱི་སྤྱིང་ལངས་བཞུགས་པ་ལ་མཚན་ན། རྒྱ་མ་རེ་རེས་འགྲེལ་བཞེད་གང་བྱེད་ཀྱི་རེད་དམ། གལ་ཏེ་བྱིད་རང་གིས་ཀྱང་པ་གཅིག་སྤྱིང་མྱིད་ཚད་གཞན་དེ་ལས་མང་བ་ཡོད་པའི་ཐོག་རྒྱ་མ་དེའི་སྤྱིང་ལངས་བཞུགས་ན་ངེ་ལྟར་ཆགས་སམ།

ལན། ༡) རྒྱ་མ་གཉིས་ཀྱི་ཚད་གཞི་བསྐྱོད་ཀྱི་མྱིད་ཚད་འགྲེལ་བཞེད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། རྒྱ་མཚན་གང་ཡིན་ཞེ་ན་ རྒྱ་མས་བརྟན་པའི་མྱིད་ཚད་ཚྭ་གས་བསྐྱོད་མཉམ་ཞལ་བ་ནས་ཐོན་པའི་རོགས་ཤུགས་དང་མཉམ་པ་དེས་བྱིད་རང་གི་མྱིད་ཚད་ཀྱི་རྒྱ་མ་པ་བརྒྱུག་པར་(counteract)བྱེད་པ་ཡིན། དེས་ན་བྱིད་ལ་ཡོད་པའི་འཕྲེ་སྒྲོན་མེད་པའི་ཤུགས་ནི་ཁྲད་ཀོར་དུ་འགྱུར་གྱི་རེད། གལ་ཏེ་བྱིད་རང་རྒྱ་མ་རེ་རེའི་སྤྱིང་ཆ་མཉམ་ཐོག་ལངས་བཞུགས་ན་དེ་རེ་རེས་བྱིད་ཀྱི་མྱིད་ཚད་བྱེད་ཀ་འགྲེལ་བཞེད་བྱེད་ཀྱི་རེད། གལ་ཏེ་བྱིད་ཀྱིས་རྒྱ་མ་གཅིག་གི་སྤྱིང་ལས་རྒྱ་མ་གཞན་དེར་མང་བ་བཞུགས་པ་ཡིན་ན་རྒྱ་མ་དེ་གའི་སྤྱིང་བྱིད་ཀྱི་མྱིད་ཚད་བྱེད་ཀ་ལས་མང་བ་ཡོད་པ་དང་། གཞན་དུ་དེ་ལས་ཉུང་བ་བྱུང་བ་ཡིན། ད་དུང་དེ་ནམས་བསྐྱོད་པས་བྱིད་ཀྱི་མྱིད་ཚད་སྤྱིང་བ་ཡིན། དཔེར་ན། གལ་ཏེ་རྒྱ་མ་གཅིག་གིས་བྱིད་ཀྱི་མྱིད་ཚད་ཀྱི་གསུམ་ཆ་གཉིས་འགྲེལ་བཞེད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་ན་རྒྱ་མ་གཞན་དེས་བྱིད་ཀྱི་མྱིད་ཚད་ཀྱི་གསུམ་ཆ་གཅིག་འགྲེལ་བཞེད་བྱེད་ཀྱི་རེད། དེ་གཤམ་སོང་ངམ།

དྲི་བ། ༢) ཐག་པ་ཞིག་ཅིག་པའི་ངོས་སུ་བཏགས་པ་ལ་ཅིའུ་འོན་ ༡༠༠ ཡི་ཤུགས་དང་བཅས་པས་འཐེན། ཐག་པའི་དེའི་སྤྱིང་དུ་འཕྲེ་སྒྲོན་མེད་པའི་ཤུགས་གང་ཡིན་ནམ། ཐག་པའི་ནང་གི་ནར་ཤུགས་(tension force)གང་ཡིན་ནམ། བྱིད་ཀྱི་ལན་ནམས་ཅི་ཕྱིར་མི་འདྲ་བ་ཡིན་ནམ།

ལན། ༢) ཐག་པ་དེའི་སྤྱིང་གི་འཕྲེ་སྒྲོན་མེད་པའི་ཤུགས་ནི་ཁྲད་ཀོར་ཡིན་པ་དེ་སྤྱིང་འཇགས་སུ་གནས་པའི་སྐབས་ནས་མངོན་གྱུ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། (ང་ཚོས་ཐག་པ་དེ་ཟུར་གཉིས་ཀ་ནས་འཐེན་གྱི་ཡོད་པ་མཐོང་གི་རེད། དེ་ཡང་ལག་པས་ཐག་པའི་ཟུར་གཅིག་དང་ཅིག་པས་ཐག་པའི་ཟུར་གཞན་ནས་འཐེན་གྱི་ཡོད་སྐབས་ཐག་པ་དེའི་སྤྱིང་དུ་འཕྲེ་སྒྲོན་མེད་པའི་ཤུགས་ནི་ཁྲད་ཀོར་བཟེ་གི་ཡོད་) ཐག་པའི་ནང་དུ་ནར་ཤུགས་ཚྭ་གས་ཚྭ་གས་སུ་བྱ་བ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་དང་དེ་ལ་ཅིའུ་འོན་ ༡༠༠ ཡི་ཆེ་ཆུང་ཡོད། དེའི་རྒྱ་མཚན་ནི་དེ་ནི་འཐེན་རྒྱས་མཉམ་པ་དང་ཚྭ་གས་ཀྱིས་རྒྱུང་གི་ཡོད་པས་ཡིན། ང་ཚོའི་ལན་ནི་མི་འདྲ་བ་ཐོན་གྱི་ཡོད་པའི་རྒྱ་མཚན་ནི་དྲི་བ་ཐ་དད་ཡིན་པའི་རྒྱ་མཚན་རེད། དེ་ཡང་དང་པོས་ཐག་སྤྱིང་དུ་འཕྲེ་སྒྲོན་མེད་པའི་ཤུགས་ཏེ་དེ་ནི་ཐག་སྤྱིང་དུ་ཕྱི་ཤུགས་ཀྱིས་བྱ་བ་བྱེད་མིན་ཐད་ཀྱི་དྲི་བ་བྱེད་པ་དང་། གཉིས་པས་ཐག་པའི་ནང་དུ་ཡོད་པའི་ནར་ཤུགས་ཕྱིའི་ཤུགས་འདི་དག་གིས་སྐྱེས་པའི་སྐྱོར་ལ་དྲི་བ་བྱེད་པ་ཡིན།

(དཔེ་རིས་ ༡༠༖ འབྲུག་པ་ཅེད་ཆས་ཀྱི་དོ་ཀྱི་འགྲིག་སྒོར་དེར་བཞུས་པ་དང་འབྲུག་པའི་སྤྲོད་ཤུད་འགྲོས་བྱེད་པའི་སྐབས་སུ་ཅེད་ཆས་དེའི་སྒོན་ཆད་ལྡད་ཀོར་ཡིན་པ་རེད།)



དངོས་པོ་ཞིག་སྒོན་ཆད་མེད་པར་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་སྐབས་འགྲུར་ཤུགས་བཏང་སྒྲིམས་(Dynamic equilibrium) ཞེས་པ་དེ་ཐོན་གྱི་རེད། འབྲུག་པ་འབྲེད་ཅེད་ཀྱི་དོ་ཀྱི་འགྲིག་སྒོར་ཞིག་བརྟན་པའི་མུར་ཆད་ཐོག་འབྲུག་པའི་སྤྲོད་སྒོན་ཆད་མེད་པར་ཤུད་འགྲོས་བྱེད་གྱི་ཡོད། དེའི་རྒྱ་མཚན་གཙོ་བོ་ནི་འདྲིའི་སྤྲོད་གི་འཕྲེ་སྒོན་མེད་པའི་ཤུགས་དེ་ལྡད་ཀོར་ཡིན་པས་རེད། སྤྲོད་ཅེད་པོ་ལོ་ཞིག་བརྟན་པའི་མུར་ཆད་ཐོག་ཇི་སྤྲོད་ཁབ་གཟེར་མཉམ་དུ་མ་བྱག་བར་དུ་འགྲུར་ཤུགས་བཏང་སྒྲིམས་ནང་སྤྲོད་ཅེད་ཅེ་རའི་(Bowling alley)ནང་འབབ་རིལ་དུ་འགྲོ་གི་ཡོད། ཁྱེད་ཀྱིས་སྒྲིམ་ཆུང་ཞིག་བརྟན་པའི་མུར་ཆད་ཐོག་བཟོ་གཏེ་ཞལ་ལར་སྤྲད་རྒྱག་གཏོང་བ་ན་སྒྲིམ་ཆུང་དེ་འགྲུར་ཤུགས་བཏང་སྒྲིམས་ནང་འགྲོ་གི་ཡོད། གནད་དོན་འདིར་ཁྱེད་ཀྱིས་བྱིན་པའི་ཤུགས་ནི་སྒྲིམ་ཆུང་(Crate)དང་ཞལ་བ་གཉིས་དབར་དར་འགོག་གི་རྒྱས་པ་ལ་བརྟེན་ནས་སྒྲིམས་ཀྱི་ཡོད། འདིར་འཕྲེ་སྒོན་མེད་པའི་ཤུགས་ནི་ལྡད་ཀོར་ཡིན་སྐབས་སྒྲིམ་ཆུང་དེ་སྒོན་ཆད་མེད་པའི་ཐོག་ཤུད་འགྲོས་བྱེད་གྱི་ཡོད། དངོས་པོ་གང་ཡང་རུང་བ་ཞིག་སྒོན་ཆད་མེད་པར་འགྲོ་བསྐྱོད་བྱེད་པ་དེར་འགྲུར་ཤུགས་བཏང་སྒྲིམས་ནང་ཡོད་ཅེས་བརྗོད་གྱི་ཡོད།

སྒོན་ཆད་ལྡད་ཀོར་ཞེས་པ་འདིས་མུར་ཆད་ལྡད་ཀོར་ཡོད་པ་ཞིག་ལ་གོ་གི་མེད། སྒོན་ཆད་ལྡད་ཀོར་ཞེས་པ་དེའི་གོ་དོན་ནི་འབྲུང་འགྲུར་མུར་ཆད་གང་ཞིག་མགྲོགས་སུ་འཕྲེད་དུ་འཕུ། ཡང་ན། སྤྲོད་པ་དང་འགྲུར་བ་དེ་འདྲ་གང་ཡང་མ་བྱུང་བར་ཉར་སྤྲད་བྱེད་གྱི་ཡོད་པ་ཞིག་ལ་ཟེར། ང་ཚོའི་ཁོར་ཡུག་ནང་དངོས་པོ་འགྲུལ་བསྐྱོད་བཏང་བ་ཕལ་མོ་ཆེར་དེ་ནམས་ཀྱི་དར་འགོག་གི་རྒྱས་པ་(friction)ལ་དབང་བསྐྱར་རྒྱུའི་སྤྲད་དུ་དེ་ནམས་འཕེན་པ་འཕམ་སྤྲད་རྒྱག་ངེས་པར་དུ་བྱེད་དགོས་ཀྱི་ཡོད།

དར་འགོག་ (Friction)

ངོས་ནམས་གཅིག་སྤེང་གཞན་ཞིག་ཤུད་འགྲོས་བྱེད་སྐབས་དར་འགོག་གི་ཤུགས་ཤིག་བསྐྱེད་གྱི་ཡོད། འཁོད་མི་སྒྲིམས་པའི་ངོས་ཕན་ཚུན་བྱག་པའི་རྒྱུ་ཀྱིས་དར་འགོག་གི་སྤྲད་བྱེད་གྱི་ཡོད། དར་འགོག་

(དཔེ་རིས་ ༡༡: རིའུ་ཁོན་ ༥༥ ཅན་གྱི་ཡུགས་ཤིག་བསྐྱེད་པའི་སྐྱམ་དེ་གཡས་སུ་བྱུང་འགྲོ་བྱེད། རིའུ་
ཁོན་ ༥༥ ཅན་གྱི་བརྟམ་ཡུགས་ཤིག་གིས་གོང་གི་འགྲུལ་བསྐྱེད་དེ་འགོག་གི་ཡོད། དེའི་འབྲས་བུར་སྐྱམ་ཆུང་
དེའི་སྟེང་འཕྲི་སྟེན་མེད་པའི་ཡུགས་དེ་སྐད་ཀོར་དུ་གྱུར། བྲས་ཅང་སྐྱམ་ཆུང་དེ་བཞན་པའི་སྐྱུར་ཆོད་(སྟེན་
ཆོད་ཐུག་ཀོར་)ཐོག་བྱུང་འགྲོས་བྱུང་པ་ཡིན།)

སྐམ་ཁྱུང་ཞལ་བ་སྟོམས་པ་ཞིག་སྟེང་དལ་བར་གནས་པ་ཞིག་ལ་དར་འཁོག་མེད། སྐམ་ཁྱུང་ནི་
འཕྲེད་ངོས་སུ་རྒྱད་རྒྱག་བྱས་ཏེ་དེའི་རེག་གནས་ནམས་ལ་དཀོག་ཀྱིན་བྱས་པས་དར་འཁོག་ཅིག་བཟོ་
བ་ཡིན། དར་འཁོག་ཤུགས་ཆེ་ཁྱུང་ཇི་ཙམ་བཟོ་བ་ཡིན་ནམ། གལ་ནེ་སྐམ་ཁྱུང་ད་དྲུང་འགྲལ་མེད་

དུ་གནས་ཡོད་ན་དར་འགོག་དེ་བྱེད་རང་གི་སྤྱུ་རྒྱུ་ཀྱི་མེད་པར་བཟོ་བྱུང་ཙམ་ཡོད་པ་ཡིན། གལ་
ཏེ་བྱེད་ཀྱིས་ཤུགས་ནིའུ་ཏོན་ ༥༠ ཡིས་སྐམ་ཆུང་ཞིག་འཕྲེད་ཕྱོགས་སུ་སྤྱད་རྒྱག་གཏང་བ་ཡིན་ན་
འདིའི་དར་འགོག་རྒྱས་པ་ནི་ནིའུ་ཏོན་ ༥༠ རེད། བྱེད་ཀྱིས་དེ་ལས་ཤུགས་ཆེ་བའི་ཤུགས་ནིའུ་ཏོན་
༡༠༠ ཡིས་སྤྱད་རྒྱག་གཏང་བ་ཡིན་ན། སྐམ་ཆུང་དེ་ཤུད་འགོས་བྱེད་པར་ཉེ་བ་དང་། སྐམ་ཆུང་
དང་ཞལ་བ་གཉིས་དབར་དར་འགོག་གིས་བྱེད་ཀྱི་སྤྱུ་རྒྱུ་ཀྱི་ལ་ནིའུ་ཏོན་ ༡༠༠ ཡིས་ཐོག་པར་
བྱེད་ཀྱི་ཡོད། གལ་ཏེ་ངོས་དེས་ནིའུ་ཏོན་ ༡༠༠ ལས་མང་བ་སྤྱོད་མི་བྱུང་ན། བྱེད་ཀྱིས་དེ་ལས་
ཤུགས་ཆེ་ཙམ་སྤྱད་རྒྱག་བྱེད་སྐབས་སྐམ་ཆུང་དེ་ཤུད་འགོས་བྱེད་པ་ཡིན།

(དཔེ་རིས་ ༡༣༖ འགྲིག་འཁོར་ཆེ་ཆུང་ལ་མ་སྤྱོད་པར་འཁོར་ལོ་དང་ས་གཞི་
གཉིས་དབར་དར་འགོག་ནི་ཡལ་ཆེར་གཅིག་པ་རེད། ས་གཞིར་ཤུགས་ཆེན་པོ་
བྱུག་པའི་དགོས་པ་ནི་བྱུང་ཆེ་བ་ཡོང་བ་དང་ཆེད་དུ་ཡིན་པ་རེད།)



ཡ་མཚན་པ་ཞིག་ལ་ཤུད་འགོས་སྐབས་ཀྱི་དར་འགོག་(friction of sliding) ནི་ཤུད་འགོས་
མ་འབྱུང་གོང་དུ་བྱུང་བའི་དར་འགོག་དེ་ལས་ཉུང་བ་ཡོད། དངོས་ཁམས་རིག་པ་མཁས་པ་དང་འཕུལ་
ལས་འཆར་འགོད་པ་ཆོས་སོར་གནས་དར་འགོག་(static friction)དང་ཤུད་འགོས་དར་འགོག་
(sliding friction)གཉིས་བར་ཁྱད་པར་འབྲེད་ཀྱི་ཡོད། གནས་ཚུལ་མང་བ་ལས་བསྐྱོག་ཐབས་སུ་
ང་ཆོས་ཁྱད་པར་འདི་སྐོར་ལུ་འབྱུང་དེ་བཟོ་གི་ཡིན། འོན་ཀྱང་སྤྱུ་འཁོར་ཀར་ཞིག་ཇ་དྲག་ཐོག་
ཁ་འགོག་བྱེད་པའི་གལ་ཆེའི་དཔེ་མཚན་ཙམ་ཞིག་བཟོ་བ་ལ། ས་གནས་ཤིག་དུ་སྤྱུ་འཁོར་ཞིག་
གི་འཁོར་ལོ་ཏོབ་སྤྱོད་འགོག་ཆེད་ཁ་འགོག་ཤུགས་དང་བཅས་པའི་སྤྱོད་ནས་མི་བྱ་རྒྱ་གལ་གནད་ཆེན་པོ་
ཡིན། འཁོར་ལོ་ཏོབ་སྤྱོད་འགོག་པ་ཡིན་ན་དེ་ཤུད་འགོས་བྱས་ནས་འབབ་རིལ་དུ་བཏང་ནས་བཀག་པ་
ལས་དར་འགོག་ཉུང་བ་སྤྱོད་པ་ཡིན། འཁོར་ལོ་འབབ་རིལ་དུ་འགོ་སྐབས་དེའི་ཁ་ངོས་ལམ་ཁའི་ངོས་
ལ་ཤུད་འགོས་བྱེད་ཀྱི་མེད་ལ། དར་འགོག་ནི་སོར་གནས་དར་འགོག་ཞིག་ཡིན་པས་ཤུད་འགོས་ཀྱི་
དར་འགོག་(sliding friction)ལས་ཆེ་བ་ཡོད། སོར་གནས་ཀྱི་དར་འགོག་དང་ཤུད་འགོས་ཀྱི་དར་
འགོག་གཉིས་ཀྱི་ཁྱད་པར་དེ་སྤྱུ་འཁོར་ཀར་ཞིག་ཆེས་མགྲོགས་པོར་བྱུར་ཕྱོགས་ཤིག་ལ་འབྱེད་སྐབས་
སུ་འང་མངོན་གསལ་དུ་འབྱུང་གི་ཡོད། གལ་ཏེ་འཁོར་ལོ་ཤུད་འགོས་བྱ་འགོ་བཙུགས་པ་ཡིན་ན་དར་
འགོག་དེ་ཉུང་དུ་སྤྱོད་ཏེ་བྱེད་རང་ཟག་འགྲོ་ཡི་ཡོད། སྤྱུ་འཁོར་ཁ་ལོ་པ་མཁས་པ་ནམས་ཀྱིས་འཁོར་

ལོ་ནམས་ཤུད་འགྲོས་སུ་མ་འགྱུར་བའི་ཚད་ཀྱི་འོག་ཏུ་ཉར་སྤང་བྱེད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

ཡ་མཚན་ཞིག་ལ་དར་འགོག་མཁྱོགས་ཚད་ལ་ལྟོས་ཀྱི་མེད། ལྷུ་མ་འཁོར་ཀར་ཞིག་མཁྱོགས་ཚད་དམའ་པོར་ཤུད་འགྲོས་བྱེད་པ་དང་མཁྱོགས་ཚད་མཐོན་པོར་ཤུད་འགྲོས་བྱེད་པ་གཉིས་ལ་ཕལ་ཆེར་དར་འགོག་གཅིག་པ་ཡོང་གི་ཡོད། གལ་ཏེ་ཞལ་བའི་ངོས་སུ་མཁྱོགས་ཚད་དམའ་པོར་ཤུད་འགྲོས་བྱེད་པའི་སྐམ་ཆུང་ཞིག་གི་དར་འགོག་ནིའུ་ཤོན་ ༧༠ ཡིན་ན། མཁྱོགས་ཚད་མཐོན་པོར་ཡང་ཕལ་ཆེར་དུ་ནིའུ་ཤོན་ ༧༠ རེད། སྐམ་ཆུང་དེ་འགྲུལ་མེད་དུ་གནས་པའམ་ཤུད་འགྲོས་བྱེད་པར་ཉེ་བའི་དུས་ལ་མང་བ་ཡོད་སྟེ། ཡིན་ནའང་། ཤུད་འགྲོས་བྱེད་འགོ་ཚུགས་པ་དང་དར་འགོག་དེ་ཕལ་ཆེར་གཅིག་པར་གནས་ཀྱི་རེད།

ད་དུང་དེ་བས་ཡ་མཚན་པ་ཞིག་ལ་དར་འགོག་ནུས་པ་དེ་གང་དུ་ཐུག་པའི་ས་ཁྱོན་དེར་ལྟོས་ཀྱི་མེད། ཁྱེད་ཀྱིས་སྐམ་ཆུང་དེ་རང་གི་ཡུལ་ངོས་ཆུང་ཤོས་སྟེང་ཤུད་འགྲོས་བྱས་པ་དེ་དུས་ཁྱེད་ཀྱིས་ལྗེད་ཚད་གཅིག་པ་ཞིག་ཡུལ་ཁྱབ་ཆུང་བ་ཞིག་སྟེང་འཛོག་པ་ཡིན་པ་དང་དེའི་མཐའ་འབྲས་སུ་དར་འགོག་གཅིག་པ་བྱུང་བ་ཡིན། ལྷུ་མ་ཚན་དེས་ན་ལྷུ་མ་འཁོར་ཀར་འགའ་ཞིག་ལ་འཁོར་ལོ་སྟོན་མར་ཆེན་པོ་ཡོད་པ་དེས་འཁོར་ལོ་ཆུང་བ་ནམས་ལས་དར་འགོག་མང་བ་གང་ཡང་བྱིན་ཀྱི་མེད། འཁོར་ལོ་ཆེ་བས་དྲོད་འཛད་(heating & wear)ཉུང་དུ་གཏོང་བྱུང་ཆེད་ལྷུ་མ་འཁོར་ཀར་ཀྱི་ལྗེད་ཚད་ས་གཞིའི་སྟེང་གང་མང་ཁྱབ་པར་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེ་བཞིན་དོས་འབྱེད་ལྷུ་མ་འཁོར་ཆེ་བ་ཏ་རག་(Truck)ལྟ་བུར་འཁོར་ལོ་བཞིའམ་བཅོ་བརྒྱད་ཡོད་ཀྱང་འཁོར་ལོ་དང་ས་གཞིའི་དབར་ཀྱི་དར་འགོག་ནི་གཅིག་པ་རེད། འཁོར་ལོ་ཇི་ཙམ་ཡོད་པ་དེ་དག་གིས་ས་ཁྱུལ་གང་མང་སྟེང་ལྗེད་ཚད་ཁྱབ་པར་བྱས་ནས་དེའི་འཁོར་ལོ་གཅིག་རེའི་སྟེང་གི་ཁྲར་རམ་ཤུགས་ཚད་དེ་ཙམ་ཉུང་དུ་གཏོང་གི་ཡོད། ཡ་མཚན་ཞིག་ལ་འཁོར་ལོའི་ཁ་འགོག་པེད་སྟོད་བྱས་ནས་ལྷུ་མ་འཁོར་དེ་ཆུང་ཆད་ཇི་ཙམ་ལ་དགག་པ་དེ་ནི་འཁོར་ལོའི་གངས་མང་ཉུང་གིས་ཁྱད་པར་བྱེད་ཀྱི་མེད། འཁོར་ལོ་ཇི་ཙམ་ཟད་ཀྱི་ཡོད་མིན་ནི་འཁོར་ལོའི་གངས་མང་ཉུང་གིས་ཁྱད་པར་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

དར་འགོག་ནི་མཐུགས་གཟུགས་གཅིག་སྟེང་གཞན་ཞིག་ཤུད་འགྲོས་བྱེད་པ་ནམས་གཅིག་ཕུར་གནས་པ་མ་ཡིན། དེ་ནི་གཤེར་གཟུགས་དང་ཆུང་གཟུགས་པར་ཚུར་རྒྱ་བས་རྒྱ་གཟུགས་(fluids)སུ་པོར་པ་དག་ལའང་བྱུང་བ་ཡིན། ཇི་ལྟར་མཐུགས་གཟུགས་གཉིས་དབར་དར་འགོག་ཐོན་པ་ནི་དེའི་ངོས་ཀྱི་ངོ་བོའམ་རང་བཞིན་ལ་རག་ལུས་པ་ལྟར་རྒྱ་གཟུགས་ཀྱི་དར་འགོག་དེ་རྒྱ་གཟུགས་དེའི་ངོ་བོ་ལ་རག་ལུས་པ་ཡིན། དཔེར་ན། ཆུང་ཁམས་ནང་ཐོན་པའི་དར་འགོག་ལས་ཆུའི་ནང་གི་དར་འགོག་ཆེ་བ་འཕྱོན་ཀྱི་ཡོད། ཡིན་ནའང་། དཔེར་ན་སྐམ་ཆུང་ཞིག་ཞལ་བའི་སྟེང་ཤུད་འགྲོས་བྱེད་པ་ལྟར་མཐུགས་

གཟུགས་གཉིས་དབར་གྱི་དར་འགོག་དང་མི་འདྲ་བར་རྒྱ་གཟུགས་དར་འགོག་གིས་དངོས་པོ་གཉིས་བར་གྱི་ཐུག་ཡུལ་དང་དེའི་མགྲོགས་ཚད་ལ་རག་ལུས་ཀྱི་ཡོད། འདི་ནི་རྒྱ་གཟུགས་མང་ཉུང་ཇི་ཅུམ་ཞིག་གྱ་གཟིངས་སམ་གནམ་གྱ་ཞིག་གིས་ཟུར་དུ་སྦྲུང་རྒྱག་གཏོང་བ་ནི་གྱ་དེའི་བཟོ་དབྱེབས་ཆེ་ཆུང་ལ་རག་ལུས་ཀྱི་ཡོད་པ་ལས་ཤེས་ཏོགས་ཐུབ། ཟུར་བསྦྲུང་བྱེད་པའི་གྱ་གཟིངས་སམ་གནམ་གྱ་ཞིག་ལས་ལྷོད་པོར་འགོ་བསྦྲུང་བྱེད་པའི་གྱ་གཟིངས་སམ་གནམ་གྱ་ཡིས་དར་འགོག་ཉུང་བ་ཐུག་གི་ཡོད། གྱ་ཆེན་ནམ་གནམ་གྱ་ཡིས་གྱ་ཆུང་ལས་རྒྱ་གཟུགས་ཟུར་དུ་མང་བ་སྦྱེལ་གྱི་ཡོད། རྒྱ་བོའི་བརྒྱད་ནས་ལྷོད་དལ་དུ་འགོ་མཁན་ཞིག་ཡིན་ན་ཡལ་ཆེར་དར་འགོག་ནི་དངོས་པོའི་མགྲོགས་ཚད་ཀྱི་འཕེལ་འགྲིབ་དང་རྗེས་སུ་འགོ་གི་ཡོད། རྒྱ་ནང་འགོ་བསྦྲུང་བྱེད་མཁན་ཞིག་ཡིན་ན་མགྲོགས་ཚད་མང་ཆེ་བར་དར་འགོག་ནི་མགྲོགས་ཚད་ཀྱི་གྱ་གཞི་མ་དེའི་འཕེལ་འགྲིབ་དང་རྗེས་སུ་འགོ་གི་ཡོད། དེས་ན་གལ་ཏེ་གནམ་གྱ་ཞིག་གི་མགྲོགས་ཚད་ལྡབ་ཉིས་འགྱུར་གཏང་བ་ཡིན་ན་དེར་དར་འགོག་ལན་བཞི་ཡིས་མང་བ་ཐུག་གི་རེད། འོན་ཀྱང་མགྲོགས་ཚད་ཤིག་ཏུ་མཐོ་བའི་གནས་སྐབས་སུ་རྒྱ་གཟུགས་ཀྱི་འཁྲུག་པ་ངེས་པ་མེད་པ་དང་རྒྱང་འཛུབ་སྒྲོར་མོ་དང་སྤྱིར་རྒྱབས་འབྲུང་ན་འགོ་སྤངས་དེ་ཞིག་འགོ་ཡི་ཡོད།

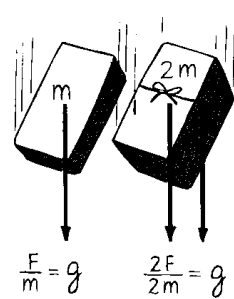
དྲི་བ། རམ་བུ་རྒྱུ་ཞིག་གི་འཕུལ་འཁོར་གྱི་འཕུལ་ཤུགས་ནི་ཉུ་འོན་ ༡༠༠༠༠༠ ཡིན་དུས་རྒྱུ་དེས་ཆུ་ཚོད་ ༡ ནང་གི་ལོ་མི་ཤར་ ༡༠༠༠ ཅུམ་བཅན་པའི་ཟུར་ཚད་ཐོག་འགོ་གི་ཡོད། རྒྱུ་དེའི་སྒྲོན་ཚད་གཞི་རེད་དམ། རྒྱུ་ཡི་ཐོག་ལ་རྒྱུ་གི་འགོག་རྒྱུ་གྱི་ཤུགས་གང་ཡིན་ནམ། ལན། རྒྱུ་ཀྱི་ཟུར་ཚད་ནི་བཅན་པ་ཡིན་པས་སྒྲོན་ཚད་ལྷད་ཀོར་ཆགས་ཀྱི་ཡོད། འདིའི་སྒྲོན་ཚད་ལྷད་ཀོར་ཡིན་པར་བཅན་ཉུ་འོན་གྱི་གྲུབ་དོན་གཉིས་པ་གཞི་བཟུང་དེའི་འཕྲེ་སྒྲོན་མེད་པའི་ཤུགས་ནི་ལྷད་ཀོར་ཡིན། དེའི་གོ་དོན་ནི་རྒྱུ་གི་འགོག་རྒྱུ་གྱི་ཤུགས་ནི་ཉུ་འོན་ ༡༠༠༠༠༠ ཡོད་པས་འཕུལ་ཤུགས་ཀྱང་ཏག་ཏག་མཉམ་པ་དང་། དེ་ཡང་ཕྱོགས་ངོས་ལྡོག་ཕྱོགས་སུ་བ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་ཞིག་ལ་ཟེར། དེས་ན་རྒྱུ་ཡི་ཐོག་ལ་རྒྱུ་གི་འགོག་རྒྱུ་ནི་ཉུ་འོན་ ༡༠༠༠༠༠ ཡིན་པ་རེད། (ང་ཚོས་མཁྲུན་དགོས་པ་ཞིག་ལ་དྲི་བ་འདིར་ལན་འདེབས་བྱ་རྒྱུར་རྒྱུ་ཀྱི་ཟུར་ཚད་ཤེས་དགོས་ཀྱི་མེད། དེ་ལ་དེའི་ཟུར་ཚད་ནི་བཅན་པ་ཡིན་པ་ཅུམ་ཤེས་དགོས་ཀྱི་ཡོད། དེ་ནི་ང་ཚོའི་སྒྲོན་ཚད་དང་དེའི་དབང་གིས་འཕྲེ་སྒྲོན་མེད་པའི་ཤུགས་ནི་ལྷད་ཀོར་ཡིན་པའི་ཁྲུངས་སྒྲེ་ཡིན་པ་རེད།)

སྒྲིན་ཚད་ནི་འཇི་ (g) ཡིན་དུས་རང་ལྗང་། (Free fall)

ལེའུ་གཉིས་པ་ནས་དྲན་གསོ་གནང་དགོས་པ་ཞིག་ལ་སྒྲིན་ཚད་འཇི་ལ་མཁན་ཐོག་མ་ཡིན་པར་མ་ཟད། སྒྲིན་ཚད་འཇི་ནི་རང་ལྗང་དངོས་པོ་དང་འབྲེལ་ཆགས་པ་བཟོ་མཁན་ཡང་ཡིན་འདུག ལྷ་ལེ་ལོ་ལ་སྒྲིན་ཚད་དང་འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་གྱི་གནད་དོན་གསར་ཆེད་བྱུང་ཡོད་ནའང་དེ་དག་དང་ཤུགས་ཀྱི་བར་འབྲེལ་བ་ཡོད་མེད་ཤེས་ཤིང་གསུང་མེད། དེས་ན་གདོས་ཚད་འབྲེལ་ཁྲིམ་ལྡན་པའི་ཤེས་གཟུགས་ནམས་རྒྱ་མཚན་གང་གི་ཕྱིར་སྒྲིན་ཚད་ཆ་མཉམ་ཐོག་ལྗང་གི་ཡོད་པའི་འབྲེལ་བ་ཆོད་གནང་བྱུང་མེད། འབྲེལ་བ་འདི་ནི་ཅིའུ་ཁོན་གྱི་གྲུབ་དོན་གཉིས་པ་ཡིན་པ་དང་། དེས་འབྲེལ་བ་ཆོད་བྱེད་པ་ར་ཆོས་ལྷ་གི་ཡིན།

ར་ཆོས་ལྗང་བཞིན་པའི་དངོས་པོ་ཞིག་ས་གཞིའི་དོས་སུ་སྒྲིན་ཚད་སྒྱུ་གི་ཡོད་པ་ཤེས་ཀྱི་ཡོད། དེའི་རྒྱ་མཚན་ནི་དངོས་པོ་དེ་འཇི་མ་སྒྲིང་གཉིས་བར་དུ་ཡོད་པའི་འཐེན་སྒྲོབས་ཀྱི་རྒྱས་ཤུགས་དེ་རེད། ར་ཆོས་དངོས་པོའི་སྤྱིང་འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་བྱ་བ་བྱེད་པ་ལ་དངོས་པོ་དེའི་ལྗང་ཚད་ཅེས་བཞིན་ཀྱི་ཡོད། ཤུགས་འདི་ཁོ་ནས་དངོས་པོ་དེའི་སྤྱིང་བྱ་བ་བྱེད་པ་དང་རྒྱུད་གི་འགོག་ཀྱིན་དང་དེ་དང་འབྲེལ་མཚུངས་ནམས་མེད་ན་ར་ཆོས་དངོས་པོ་དེ་རང་ལྗང་ནང་ཡོད་པེད་ཅེས་བཞིན་ཀྱི་ཡོད།

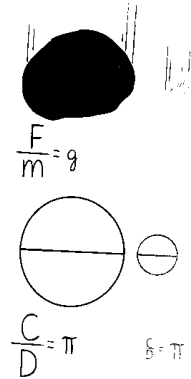
(དཔེ་རིས་ ༡༩: གདོས་ཚད་(m)དང་ལྗང་ཚད་(F)དབར་གྱི་བསྐྱར་ཆ་ནི་ཡུལ་གཅིག་ཏུ་གནས་པའི་ཤེས་གཟུགས་ཚང་མར་གཅིག་མཚུངས་རེད། དེས་ན་ཤེས་གཟུགས་དེ་དག་གི་སྒྲིན་ཚད་ནི་རྒྱུད་གི་འགོག་ཀྱིན་མེད་སྐབས་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་པ་རེད།)



ལྗང་ལྡན་གྱི་དངོས་པོ་ཞིག་ས་གཞིའི་དོས་སུ་ཡང་བའི་དངོས་པོ་ཞིག་ལས་ཤུགས་ཆེ་བ་མདུན་འཐེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དཔེར་ན། དཔེ་རིས་ ༡༩ ནང་བསྐྱར་ཆ་ལྷ་ར་སོ་ཤག་གཅིག་ལ་འཐེན་རྒྱས་ཀྱི་ཤུགས་ཇི་ཅམ་ཡོད་པ་དེ་ལས་སོ་ཤག་ལ་དེ་ལས་ཉིས་ལྡན་གྱིས་མདུན་འཐེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེ་ལྷ་ན་ཨེ་རིས་ཁོ་ཀྱིས་གསུངས་པ་ལྷ་ར་སོ་ཤག་གཉིས་ཅན་དེ་རྒྱ་མཚན་གང་གི་ཕྱིར་ན་ལྷ་བ་ཉིས་འགྱུར་གྱིས་མཁྱོགས་པ་ལྗང་གི་མེད་དམ། འདིའི་ལན་ནི། དངོས་པོ་ཞིག་གི་སྒྲིན་ཚད་ནི་གནད་དོན་འདིའི་ནང་ལྗང་ཚད་ཀྱི་ཤུགས་ཁོ་ནར་སྒྲོས་ཀྱི་ཡོད་པ་མ་ཟད། དེའི་གདོས་ཚད་ལའང་སྒྲོས་ཀྱི་ཡོད། དེ་ཡང་ཤུགས་ཀྱིས་དངོས་པོར་སྒྲིན་ཚད་སྒྱེད་པར་བྱེད་པ་དང་གདོས་ཚད་ཀྱིས་སྒྲིན་ཚད་ལ་འགོག་ཀྱིན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེས་

ན་འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་ཉིས་ལྔ་བ་སྟེང་ཤུགས་ཉིས་ལྔ་བ་བྱིན་པས་འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་བྱེད་ཀའི་
སྟེང་ཤུགས་བྱེད་ཀ་འབྱིན་པ་དང་སྟོན་ཆད་གཅིག་མཚུངས་སྟུན་གྱི་ཡོད། དེ་གཉིས་ཀ་སྟོན་ཆད་ཆ་
མཉམ་ཐོག་བསྟུན་གྱི་ཡོད། འཐེན་ཤུགས་ལ་བརྟེན་ནས་བྱུང་བའི་སྟོན་ཆད་ནི་འཛི་(g)ཡིན།

(དཔེ་རིས་ ༡༤༖ གདོས་ཆད་(F) དང་ཕྱིན་ཆད་(m) བར་གྱི་བསྟར་ཆ་
ནི། བྲག་དོ་ཆེན་པོ་དང་བྱ་སྟོ་ཆུང་དུ་གཉིས་བར་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་པ་རེད།
དེ་བཞིན་ཆངས་ཐིག་(D) དང་མུ་འབྲུད་(C) གྱི་བསྟར་ཆ་ནི་སྟོར་ཐིག་ཆེ་
ཆུང་གཉིས་ཀར་གཅིག་མཚུངས་ཡིན།)



རང་དབང་ཐོག་ཕྱུང་བཞིན་པའི་བེམ་གཟུགས་གྱི་གདོས་ཆད་དང་ཕྱིན་ཆད་བར་གྱི་བརྟན་པའི་བསྟར་
ཆ་ནི་སྟོར་ཐིག་ནམས་གྱི་མཐའ་འཁོར་རིང་ཆད་དང་ཆངས་ཐིག་གི་བརྟན་པའི་བསྟར་ཆ་དང་གཅིག་
མཚུངས་ཡིན་པ་རེད། དེའི་མཚོན་ཉུགས་ π (པ་ཡི་) རེད། དཔེ་རིས་ ༡༤ ནང་བསྟན་པ་ལྟར་
གདོས་ཆད་དང་ཕྱིན་ཆད་བར་གྱི་བསྟར་ཆ་ནི་སྟོར་ཐིག་ཆེ་ཆུང་གཉིས་ལ་མཐའ་འཁོར་རིང་ཆད་དང་
ཆངས་ཐིག་བར་གྱི་བསྟར་ཆ་དང་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་པ་ལྟར་བེམ་གཟུགས་ཕྱིན་ཡང་གཉིས་ཀ་ལའང་
གཅིག་མཚུངས་རེད། རང་ལྟུང་གི་དངོས་པོ་ཞིག་གི་སྟོན་ཆད་ནི་g རེད། སྟོན་ཆད་ནི་འཐེན་ཤུགས་
ཁོ་ན་ལ་བརྟེན་ནས་བྱུང་བ་ཡིན་པ་མཚོན་བྱེད་དུ་ང་ཚོས་མཚོན་ཉུགས་ a བེད་སྟུན་མ་བྱས་པར་ g
བེད་སྟུན་བྱེད་གྱི་ཡོད། དེས་ན་ང་ཚོས་དངོས་པོ་རང་ལྟུང་གི་སྟོན་ཆད་ནི་ཕྱིན་ཆད་ལས་རང་དབང་
བ་ཡིན་པ་མཐོང་གི་ཡོད།

བྲག་དུམ་གྱི་ཤོ་ཤོ་གཅིག་ལས་ལྔ་བ་བརྒྱ་ཡིས་ཆེ་བ་ཡོད་པ་ཞིག་གི་སྟོན་ཆད་ནི་ཤོ་ཤོ་གཅིག་ལྟངས་
པའི་སྟོན་ཆད་དང་གཅིག་མཚུངས་རེད། བྲག་དུམ་(དེའི་ཕྱིན་ཆད) རྟེང་གི་ཤུགས་དེ་ཤོ་ཤོ་གཅིག་
གི་ཤུགས་(ཡང་ན་ཕྱིན་ཆད) ལས་ལྔ་བ་བརྒྱ་ཡིས་ཆེ་བ་ཡོད་ནའང་དེའི་འགྲུལ་བསྟུན་(གདོས་ཆད) ལ་
འགྱུར་བ་འགོ་བར་འགོག་ཀྱིན་ (resistance)ཡང་ཤོ་ཤོ་གཅིག་ལས་ལྔ་བ་བརྒྱ་ཙམ་ཡོད། ཤུགས་ཆེ་བ་
ཡོད་པ་ཡིས་དེ་དང་ཆ་མཉམ་པའི་གདོས་ཆད་ལ་ཁ་གསལ་བྱེད་གྱི་ཡོད།

དྲི་བ། རྒྱང་མེད་སྟོང་སངས་ནང་དུལ་ཁམ་དང་བྱ་སྟོ་གཉིས་པན་ཚུན་ཟུར་སྟོགས་སུ་ཆ་མཉམ་
ཐོག་ཕྱུང་གི་ཡོད། རྒྱང་མེད་སྟོང་སངས་ནང་དུལ་ཁམ་དང་བྱ་སྟོ་གཉིས་འཐེན་ཤུགས་གྱི་ཤུགས་

ཆ་མཉམ་ཡོད་རེད་ཅེས་བརྗོད་ན་འགྲིག་གི་རེད་དམ།

ལན། འདི་ནི་འགྲིག་གི་མ་རེད། ལན་གྲངས་སྟོང་ཕྲག་གི་བར་དུ་འགྲིག་གི་མ་རེད། དེམ་གཟུགས་འདི་དག་སྟོན་ཆད་ཆ་མཉམ་ཐོག་སྐྱེ་གི་ཡོད། དེ་ནི་དེ་ནམས་ཀྱི་སྟོང་འཐེན་ཤུགས་ཆ་མཉམ་ཡིན་པའི་རྒྱ་མཚན་གྱིས་མིན་པར། དེམ་གཟུགས་དེ་ཆོའི་ལྗོད་ཆད་དང་གདོས་ཆད་དབར་གྱི་བསྐྱར་ཆ་ནམས་མཉམ་པ་ཡིན་པའི་རྒྱ་མཚན་རེད། རྒྱ་མེད་སྟོང་སངས་ནང་རྒྱ་མེད་འགོག་རྒྱ་མེད་ནའང་འཐེན་ཤུགས་ཡོད། (འདི་ཁྱེད་ཀྱིས་གལ་ཏེ་རྒྱ་མེད་སྟོང་སངས་ཀྱི་ཁང་མིག་ཅིག་ནང་ཕྱག་བརྩྭ་པ་དང་མེག་གི་དོས་འབྱེད་ཀྱིས་ཁྱེད་ཀྱི་སྟོང་འགོ་བ་ཡིན་ན་མཁྱེན་གྱི་རེད་) གལ་ཏེ་དྲི་བ་འདིའི་ལན་དུ་དེ་བདེན་པ་རེད་གསུངས་པ་ཡིན་ན་ཁྱེད་ཀྱིས་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་སྐྱར་དགོངས་པ་བཞེས་དུས་གཟབ་གཟབ་གནང་དགོས་ཞེས་པའི་བརྗོད་ཞེས་རེད།

སྟོན་ཆད་ g ལས་ཉུང་བ་ཡོད་ཆེ་དེ་ལ་རང་ལྗུང་མི་བྱེད།

When Acceleration is less than g - Non free Fall

རྒྱ་མེད་སྟོང་སངས་ནང་རྒྱ་མེད་བཞིན་པའི་དེམ་གཟུགས་དེ་གཅིག་རེད། རྒྱ་མེད་སངས་ནང་དངོས་སུ་རྒྱ་མེད་བཞིན་པའི་དེམ་གཟུགས་དེ་གང་ཡིན་ནམ། རྒྱ་མེད་སྟོང་སངས་ནང་བྱ་སྐྱོད་དང་དངུལ་ཁམ་གཉིས་མགྲོགས་ལོས་ཆ་མཉམ་ཐོག་རྒྱ་མེད་གི་ཡོད། འོན་ཀྱང་རྒྱ་མེད་སངས་ནང་རྒྱ་མེད་སྐབས་མགྲོགས་ལོས་འདྲ་གི་མེད། རྒྱ་མེད་སངས་ནང་རྒྱ་མེད་པའི་དེམ་གཟུགས་ལ་ནིའུ་འོན་གྱི་གྲུབ་དོན་ནམས་ཇི་ལྟར་བེད་སྤྱོད་དགོས་སམ། འདིའི་ལན་ནི་རང་ལྗུང་གི་དེམ་གཟུགས་སམ་འགོག་རྒྱ་མེད་ཀྱི་ཤུགས་ཡོད་པའི་ནང་རྒྱ་མེད་པའི་དེམ་གཟུགས་ཆད་མར་ནིའུ་འོན་གྱི་གྲུབ་དོན་བེད་སྤྱོད་ཡོད་པ་ཡིན། ཡིན་ནའང་། གནད་དོན་དེ་གཉིས་ཀར་སྟོན་ཆད་ཕྱར་བྱ་མི་འདྲ་བ་ཡོད། ཐུགས་ལ་འཛོག་དགོས་པའི་གལ་འགངས་ཆེ་བའི་གནད་དོན་ནི་འཕྲུ་སྟོན་མེད་པའི་ཤུགས་ཀྱི་བསམ་ཚུལ་དེ་རེད། སྟོང་སངས་སམ་རྒྱ་མེད་ཀྱི་འགོག་རྒྱ་མེད་དུ་བྱ་འོས་པའི་གནས་སྟངས་ནང་འཕྲུ་སྟོན་མེད་པའི་ཤུགས་ནི་ལྗོད་ཆད་དེ་རེད། གང་ལགས་ཤེ་ན། དེ་ནི་རྒྱ་མེད་བཞིན་པའི་དེམ་གཟུགས་སྟོང་བྱ་བ་བྱེད་པའི་ཤུགས་རྒྱ་མེད་པའི་ཡིན་པ་རེད། ཡིན་ནའང་། རྒྱ་མེད་ཀྱི་འགོག་རྒྱ་མེད་པའི་སྐབས་སུ་འཕྲུ་སྟོན་མེད་པའི་ཤུགས་ནི་ལྗོད་ཆད་དང་རྒྱ་མེད་ཀྱི་འགོག་ཤུགས་གཉིས་དབར་གྱི་ཁྱད་པར་དེ་རེད།

(ཕྱིས་རིག་པའི་མན་ངག་མཚོན་ནགས།

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{mg - R}{m}$$

འདིར་ mg རྒྱུ་ཆད་དང་ R རྒྱུ་གི་འགོག་ཀྱིན་མཚོན་གྱི་ཡོད། ཐུགས་སྒྲུབ་དགོས་པ་ཞིག་ལ་ $R = mg$, $a = 0$ ཡིན་སྐབས་བཅའ་གཟུགས་དེ་སྟོན་ཆད་མེད་པར་བརྟན་པའི་ཐུར་ཆད་ཐོག་རྒྱུ་གི་
 རེད། ང་ཚོས་རྩ་བའི་ཆ་བཟུངས་(elementary algebra)ཐོག་གོམ་པ་གཞན་ཞིག་སྟོན་ཏེ་གཤམ་
 གསལ་མན་ངག་ནམས་འབྱུང་གི་རེད།

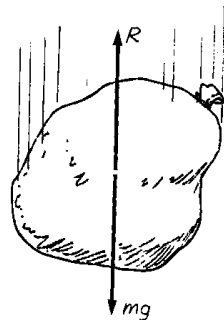
$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{mg - R}{m} = g - \frac{R}{m}$$

གལ་ཏེ་རྒྱུ་གི་འགོག་ཀྱིན་ R གྱིས་བཅའ་གཟུགས་རྒྱུ་པ་ལ་གཤམ་བྱས་ན་ང་ཚོས་སྟོན་ཆད་ a གི་
 རྟག་ཏུ་ g ལས་ཉུང་བ་ཡིན་པ་མཐོང་གི་རེད། དེ་ནི་ $R = 0$ $a = g$ འབྱུང་བ་ཡིན།)
 རྒྱུ་བཞིན་པའི་དངོས་པོ་ཞིག་གི་རྒྱུ་གི་འགོག་ཀྱིན་གྱིས་བྱ་བ་བྱེད་པའི་ཤུགས་ནི་གཙོ་བོར་གནད་
 རོན་གཉིས་ལ་རག་ལུས་ཀྱི་ཡོད།

དང་པོ། འདི་ནི་རྒྱུ་བཞིན་པའི་དངོས་པོའི་བཞེད་བྱེད་བས་ཆེ་ཆུང་ལ་རག་ལུས་པ་ཡིན། དེ་ནི་དངོས་
 པོ་དེ་རྒྱུ་བཞིན་པའི་དུས་སུ་རྒྱུ་མང་ཉུང་ཇི་ཅམ་བརྒྱུད་ནས་ངེས་པར་འགོ་དགོས་པ་དེ་ཡིན།

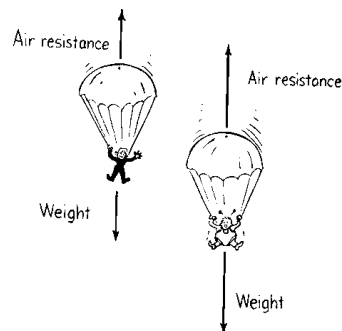
གཉིས་པ། འདི་ནི་རྒྱུ་བཞིན་པའི་དངོས་པོའི་མཁྱེགས་ཆད་ལ་རག་ལུས་ཀྱི་ཡོད། དེ་ནི་ཇི་ཅམ་
 མཁྱེགས་ཆད་ཆེ་བ་ཡོད་པ་དེ་ཅམ་གྱིས་དངོས་པོའི་རྒྱུ་གི་འདུས་རྒྱུ་མང་བ་སྐར་ཆ་ ༡ རང་ཐུག་
 གི་ཡོད། རྒྱུ་གི་འགོག་ཀྱིན་ནི་རྒྱུ་བཞིན་པའི་དངོས་པོ་ཞིག་གི་བཞེད་
 དབྱེད་བས་ཆེ་ཆུང་དང་མཁྱེགས་ཆད་ལ་རག་ལུས་ཀྱི་ཡོད།

(དཔེ་རིས་ ༡༥: རྒྱུ་ཆད་ mg རྒྱུ་གི་འགོག་ཀྱིན་ R ལས་ཆེ་བ་ཡོད་
 ན་རྒྱུ་བཞིན་པའི་ཕད་གོག་ལ་སྟོན་ཆད་སྟེ་གི་ཡོད། མཁྱེགས་ཆད་མཐོ་བོར་
 ཡོད་དུས་ R འཕེལ་གྱི་ཡོད། R འདི་ mg དང་ཆ་སྟོམས་ཁྱུར་སྐབས་
 ($R=mg$)སྟོན་ཆད་ནི་ཁྲད་ཀོར་བར་སྐབས་ཀྱི་ཡོད་པ་དང་། ཕད་གོག་འདི་
 མཐུག་སྒྲིལ་ཐུར་ཆད་(Terminal velocity)དུ་སྐབས་ཀྱི་ཡོད།)



རྒྱ་དཀྱིལ་ནང་ལྷུང་པའི་བྱ་སྒྲིལ་གྲུ་སྤྱད་ཞིག་སྒྲིལ་ཆད་སྐྱེད་དེ་དེ་ནས་ས་གཞིའི་ངོས་སུ་བཞུན་པའི་མགྲོགས་ཆད་ཐོག་འཕྱེ་ཡི་ཡོད། འདི་ཡོང་དགོས་པའི་རྒྱ་མཚན་ནི་བྱ་སྒྲིལ་འོག་སྤྱད་ཀྱི་འགོག་ཀྱི་ཉེན་མཉམ་དུ་འཕེལ་གྱི་ཡོད་པས་ཡིན། དེ་ཡང་དེའི་ཕྱིན་ཆད་དང་མཉམ་པ་དང་ཕྱོག་སྤྱོད་སྤྱོད་སྤྱོད་ཀྱི་འགོག་ཀྱི་ཉེན་མཉམ་དུ་འཕེལ་གྱི་ཡོད། བྱ་སྒྲིལ་སྤྱད་དུ་འཕྱེ་སྒྲིལ་མེད་པའི་ཤུགས་ནི་མཉམ་པ་དུ་ཁྱད་ཀྱི་རྒྱ་མཚན་ཆགས་ཀྱི་ཡོད་པ་དང་སྒྲིལ་ཆད་སྐྱེད་ཀྱི་མེད། བྱ་སྒྲིལ་དེ་ནི་ཤིན་ཏུ་ཡང་པོ་ཡོད་པ་དང་དེ་ཡི་ངོས་ཀྱང་ཆེན་པོ་ཡོད་སྐབས་རྒྱ་དཀྱིལ་ཀྱི་འགོག་ཀྱི་ཉེན་མཉམ་ཆད་དང་མཉམ་པར་འགྱུར་བ་ལ་མགྲོགས་པོར་ལྷུང་དགོས་ཀྱི་མེད། བསམ་ཚུལ་དེ་རྒྱ་ཁམས་ནང་ལྷུང་བཞིན་པའི་དངོས་པོ་གཞན་ཆད་མར་རིགས་འབྲེད་དགོས། ལྷུང་བཞིན་པའི་དངོས་པོར་མགྲོགས་ཆད་ཐོབ་དུས་རྒྱ་དཀྱིལ་ཀྱི་ཉེན་མཉམ་ཀྱང་དངོས་པོ་དེའི་ཕྱིན་ཆད་དང་མཉམ་པར་མ་འགྱུར་བར་དུ་མཉམ་པ་འཕེལ་གྱི་རེད། གནས་ཚུལ་འདི་བྱང་སྐབས་འཕྱེ་སྒྲིལ་མེད་པའི་ཤུགས་ཁྱད་ཀྱི་རྒྱ་མཚན་ཆད་དངོས་པོ་ལ་སྒྲིལ་ཆད་འཐོན་གྱི་མེད། དེས་ན་དངོས་པོ་འདི་ནི་བཞུན་པའི་མགྲོགས་ཆད་ཐོག་ལྷུང་གི་ཡོད། སྒྲིལ་ཆད་མཐུག་བསྐྱེད་སྐབས་དངོས་པོ་དེ་ནི་དང་ཆོས་མཐུག་སྐྱེད་མགྲོགས་ཆད་(Terminal Speed)ཐོག་སྐྱེད་པས་ཡོད་རེད་ཅེས་བརྗོད་ཀྱི་ཡོད། གལ་ཏེ་དང་ཆོས་སྤྱོད་སྤྱོད་སྤྱོད་ཀྱི་དགོངས་པ་བཞེས་པ་སྤྱད་དུ་ལྷུང་བཞིན་པའི་དངོས་པོ་ནམས་ལ་མར་སྤྱོད་པས་ཡིན་ན་དང་ཆོས་དངོས་པོ་དེ་མཐུག་སྐྱེད་སྐྱེད་ཆད་(Terminal Velocity)ཐོག་སྐྱེད་པས་ཡོད་རེད་ཅེས་བརྗོད་ཀྱི་ཡོད། བྱ་སྒྲིལ་ཡིན་ན་དེའི་མཐུག་སྐྱེད་མགྲོགས་ཆད་ནི་སྐར་ཆ་ ༡ ནང་མེན་ཏེ་མེ་ཏར་ཁ་ཤས་ཡིན་པ་དང་། གནས་ཐོག་ནས་མཆོང་མཁན་(Skydiver)ཞིག་ཡིན་ན་དེའི་མཐུག་སྐྱེད་མགྲོགས་ཆད་ནི་ཆུ་ཆོད་ ༡ ནང་ཀི་ལི་མེ་ཏར་ ༡༠༠ ཙམ་ཡིན་པ་རེད། གནས་མཆོང་བྱེད་མཁན་ཞིག་གིས་གནས་སྤངས་ལ་འགྱུར་བ་བྱང་ནས་མཐུག་སྐྱེད་མགྲོགས་ཆད་འགྱུར་བ་གཏོང་གི་རེད། གནས་མཆོང་བྱེད་མཁན་གྱི་མགོ་འཕེལ་ཀྱང་པ་གང་རུང་སྒྲིལ་དུ་བྱང་བ་ནི་རྒྱ་དཀྱིལ་ཀྱི་འགོག་ཀྱི་ཉེན་མཉམ་དུ་བཟོ་བ་དང་མཐུག་སྐྱེད་མགྲོགས་ཆད་མང་པོས་འཐོབ་ཆེད་ཡིན་པ་རེད། མཐུག་སྐྱེད་མགྲོགས་ཆད་ཉུང་པོས་ནི་རང་ཉིད་གནས་འཕྲུར་ཐང་ལི་(Squirrel)ཞིག་ལྟར་ཀྱང་ལག་བརྒྱངས་ཏེ་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད།

(དཔེ་རིས་ ༡༢: གདུགས་མཆོང་བྱེད་མཁན་(parachutist)ཞིག་ཆད་ཆེ་བ་ཡི་ཕྱིན་ཆད་དེ་རྒྱ་དཀྱིལ་ཀྱི་ཉེན་མཉམ་པ་བཟོ་ཆེད་དུ་དེས་གདུགས་མཆོང་བྱེད་མཁན་ཞིག་ཆད་ཆད་ཡང་བ་ལས་མཉམ་པར་ལྷུང་དགོས་པ་ཡིན།)



དཔེ་རིས་ ༡༦ ནང་བསྟན་པ་ལྟར་སྐྱེས་པ་ཞིག་དང་བྱད་མེད་ཅིག་མཐོ་ཆད་གཅིག་མཚུངས་
ནས་གདུགས་མཚོང་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པར་དགོངས་པ་བཞེས་དང་། གལ་ཏེ་སྐྱེས་པ་དེ་བྱད་མེད་ལས་ལྷ་བ་
ཉིས་འགྱུར་གྱི་ཡིད་ཆེ་བ་དང་ཁོང་གཉིས་ཀྱི་གདུགས་ཆེ་ཆུང་ཆད་གཅིག་པ་ཡོད་པ་ཁ་བྱེ་ཡོད་ན། གདུགས་
ཆད་གཅིག་པ་ཟེར་དོན་ནི་མགྲོགས་ཆད་མཉམ་པའི་ཐོག་དེ་རེ་རེར་རྒྱུད་གི་འགོག་རྒྱུན་གཅིག་པ་ཡོད་
པ་ལ་གོ་དགོས་(ལུས་གཟུགས་གཉིས་ཐོག་རྒྱུད་གི་འགོག་རྒྱུན་ནི་མཚོང་གདུགས་གཉིས་ཐོག་གི་རྒྱུད་
གི་འགོག་རྒྱུན་དང་བསྟར་ན་བཙུང་མེད་གཏོང་རུང་བ་ཞིག་ཡིན་) ཁོང་གཉིས་(ཡིད་ཆད་ཆེ་བའི་སྐྱེས་
པ་འཕ་ཡིད་ཆད་རྒྱུད་ཆུང་བའི་བྱད་མེད་) ནས་སྤྲུལ་སྤྲུལ་གཞིར་ཐོག་མར་རེག་གི་རེད་དམ། འདིའི་ལན་ནི་
མཇུག་སྐྱེལ་གྱི་མགྲོགས་ཆད་སྤྲུལ་ཆེ་བ་ཡོད་པ་དེས་སྤྲུལ་གཞིར་ཐོག་མར་ཐུག་གི་ཡོད། ང་ཚོས་ཐོག་
མའི་བསམ་མཁོར་མཚོང་གདུགས་གཅིག་པ་ཡིན་པས་དེ་གཉིས་རེ་རེའི་མཇུག་སྐྱེལ་མགྲོགས་ཆད་ཀྱང་
གཅིག་པ་ཡིན་པ་དང་དེ་ལས་མཚོང་གདུགས་གཉིས་ཀ་སྤྲུལ་གཞིར་དུས་ཅིག་ཅར་དུ་རེག་གི་ཡོད་པ་བསམ་
སྟེ། འདི་ཡོང་ཐབས་མེད། གང་ལགས་ཤེ་ན། རྒྱུད་གི་འགོག་རྒྱུན་གྱིས་མགྲོགས་ཆད་ལའང་ལྟོས་
ཀྱི་ཡོད། མཚོང་གདུགས་ལ་རྒྱུད་གི་འགོག་རྒྱུན་བྱད་མེད་དེའི་ཡིད་ཆད་དང་མཉམ་པར་གྱུར་སྐབས་
བྱད་མེད་དེས་མཇུག་སྐྱེལ་མགྲོགས་ཆད་དུ་སྟེབས་ཀྱི་རེད། འདི་འབྱུང་སྐབས་སུ་སྐྱེས་པ་དེའི་མཚོང་
གདུགས་ལ་རྒྱུད་གི་འགོག་རྒྱུན་ད་དུང་ཁོང་རང་གི་ཡིད་ཆད་དང་མཉམ་པར་འགྱུར་མེད། སྐྱེས་པ་
དེས་མགྲོགས་ཆད་ཤུགས་ཆེན་པོར་སྤྲུལ་ཐུག་དེ་སྟོན་ཆད་སྐྱེ་བའི་སྐབས་བྱད་མེད་དེ་ཆ་སྟོམས་ཤུགས་
སུ་ཐོག་མར་སྟེབས་ཀྱི་ཡོད། རྒྱུད་གི་འགོག་རྒྱུན་གྱིས་སྐྱེས་པ་དེའི་ཡིད་ཆད་ཆེ་བ་དང་མཐུན་པ་ཡོང་
སྟེད་དུ་སྐྱེས་པ་དེས་བྱད་མེད་ལས་མགྲོགས་པ་རྒྱུད་དགོས་ཀྱི་ཡོད། ཡིད་ཆད་ཆེ་བ་ཡོད་པའི་གང་ཟག་
དེར་མཇུག་སྐྱེལ་མགྲོགས་ཆད་ཆེ་བ་ཡོད་པ་དང་། དེའི་ཀྱུ་བ་འབྲས་སུ་ཡིད་ཆད་ཅན་གང་ཟག་དེས་སྤྲུལ་
གཞིར་ཐོག་མར་སྟེབས་ཀྱི་ཡོད།

དྲི་བ། གནམ་མཚོང་བྱེད་མཁན་ཞིག་གིས་གནམ་ཡིང་དུ་འཕྱར་སྟོང་བཞིན་པའི་གནམ་གྱི་ཞིག་ལས་
མཚོང་བ་རེད། མི་རང་རྒྱུད་བརྒྱུད་ནས་མགྲོགས་པོར་རྒྱུད་དུས་མི་རང་གི་སྟོན་ཆད་ཆེ་རུ་འགྲོ་གི་ཡོད་
དམ། ཡང་ན། རྒྱུད་དུ་འགྲོ་གི་ཡོད། ཡང་ན། རང་སྤོར་གནས་ཀྱི་ཡོད་དམ།
ལན། སྟོན་ཆད་རྒྱུད་དུ་འགྲོ་གི་ཡོད། གང་ལ་ཞེ་ན། མི་རང་གི་ཐོག་གི་འཕྲེ་སྟོན་མེད་པའི་ཤུགས་
ཉུང་དུ་འགྲོ་གི་ཡོད། འཕྲེ་སྟོན་མེད་པའི་ཤུགས་ནི་མི་རང་གི་ཡིད་ཆད་ལས་ཁོ་མོའི་རྒྱུད་གི་འགོག་རྒྱུན་
འཐེན་པ་དང་མཉམ། རྒྱུད་གི་འགོག་རྒྱུན་ནི་མགྲོགས་ཆད་འཕེལ་བ་དང་མཉམ་དུ་འཕེལ་གྱི་ཡོད་སྐབས་
འཕྲེ་སྟོན་མེད་པའི་ཤུགས་དང་། དེས་ན་སྟོན་ཆད་ཉུང་དུ་འགྲོ་གི་ཡོད།

ནིའུ་ཁོན་ཀྱི་གྲུབ་དོན་གཉིས་པ་ལྟར་ན།

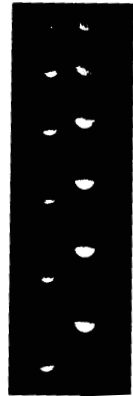
$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{mg - R}{m}$$

mg ནི་མོ་རང་གི་ལྗིད་ཚད་དང་། R ནི་མོ་རང་གིས་ཐུག་པའི་རྒྱུ་གི་འགོག་རྒྱ་ཡིན་པ་རེད། R འཕེལ་བ་དང་ a ཉུང་དུ་འགྲོ་གི་ཡོད། མཁྱེན་དགོས་པ་ཞིག་ལ་གལ་ཏེ་མོ་རང་མུར་ཚད་རན་འཚམས་ཤིག་གི་ཐོག་ནས་ལྷུང་ནས་ $R = mg$, $a = 0$ དུ་འགྱུར་བ་ཡིན་ན་སྒྲོན་ཚད་གང་ཡང་མེད་པར་མོ་རང་བརྟན་པའི་མཁྱོགས་ཚད་ཐོག་ལྷུང་གི་རེད།

ཏེ་ནིས་(Tennis)ཀྱི་པོ་ལོ་གཉིས་ནས་གཅིག་རྒྱུན་ལྡན་གྱི་པོ་ལོ་(regular ball) ཁོག་སྟོང་ཡིན་པ་དང་གཅིག་ཤོས་ནང་ལྷགས་ཀྱི་དེའུ་རིལ་(pellets)བཀང་བ་དགོངས་པ་བཞེས་དང་། པོ་ལོ་གཉིས་ཀྱི་བཟོ་དབྱིབས་ཆེ་ཆུང་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་ཡང་དེའུ་རིལ་གྱིས་བཀང་པའི་པོ་ལོ་དེ་རྒྱུན་ལྡན་གྱི་པོ་ལོ་ལས་ལྗིད་ཚད་ཆེ་བ་ཡོད། གལ་ཏེ་ཁྱེད་ཀྱིས་པོ་ལོ་འདི་དག་རང་གི་མགོའི་སྟེང་དུ་འབྱར་ཏེ་དུས་ཅིག་ཅར་དུ་ལྷུང་བཅུག་པ་ཡིན་ན་པོ་ལོ་དེ་གཉིས་དུས་མཉམ་དུ་ས་གཞིར་ཐུག་གི་ཡོད་པ་སྟར་གི་རེད། ཡིན་ནའང་། ཁྱེད་ཀྱིས་པོ་ལོ་དེ་དག་ཁང་ཐོག་གི་ཕྱི་མོ་མཐོན་པོ་ཞིག་ནས་གཡུག་པ་ཡིན་ན་ལྗིད་ལྡན་གྱི་པོ་ལོ་དེ་ས་གཞིར་ཐོན་དུ་ཐུག་གི་ཡོད་པ་མཁྱེན་གྱི་རེད། རྒྱ་མཚན་གང་གི་ཕྱིར་ན་སྒྲོན་དུ་ཐུག་གི་ཡོད་དམ། གནད་དོན་དང་པོ་ལྟར་ན་ལྷུང་པའི་དུས་ཐུང་དེའི་ནང་པོ་ལོར་མཁྱོགས་ཚད་ཆེ་བ་གང་ཡང་འཐོབ་ཀྱི་མེད། རྒྱུ་གི་འགོག་རྒྱ་ཐུག་པ་དེ་ནམས་ཀྱི་ལྗིད་ཚད་དང་བསྟར་ན་རྒྱུང་རྒྱུང་རེད། དེ་ནི་རྒྱུན་ལྡན་གྱི་པོ་ལོ་ཡིན་ནའང་བྱུང་བ་རེད། པོ་ལོ་དེ་དག་འཁོར་བའི་དུས་ཚོད་ལ་ཁྱད་པར་ཕན་བྱ་ཡོད་པ་མངོན་གསལ་གྱིས་ཤེས་ཐུབ་ཀྱི་མེད། ཡིན་ནའང་། ས་གནས་མཐོན་པོ་ཞིག་ནས་པོ་ལོ་གཡུག་སྐབས་པོ་ལོ་ལྷུང་པའི་མཁྱོགས་ཚད་ཆེ་བ་ནམས་རྒྱུ་གི་འགོག་རྒྱ་ཆེ་བས་ཐུག་གི་ཡོད། པོ་ལོ་དེ་དག་རེ་རེ་མཁྱོགས་ཚད་གང་རུང་ཞིག་ཐོག་ཡིན་ཡང་རྒྱུང་འགོག་ལ་གདོང་ཐུག་གཅིག་མཚུངས་ཁྱེད་ཀྱི་ཡོད། གང་ལགས་ཤེ་ན། པོ་ལོ་རེ་རེར་བཟོ་དབྱིབས་ཆེ་ཆུང་གཅིག་པ་ཡོད། རྒྱུ་གི་འགོག་རྒྱ་འདི་ནི་པོ་ལོ་ལྡང་བ་(lighter ball)དེའི་ལྗིད་ཚད་དང་བསྟར་ན་ཆེན་པོ་ཞིག་ཡིན་ཡང་། དཔེ་རིས་ ༡༥ ནང་མཚོང་གདུགས་མཁན་ལྟར་ལྗིད་ལྡན་པོ་ལོའི་ལྗིད་ཚད་དང་བསྟར་ན་ཕན་བྱ་ཙམ་མ་གཏོགས་མིན། དེས་ན་རྒྱུ་གི་འགོག་རྒྱ་གཅིག་པ་ཡོད་ནའང་དེ་དག་སོ་སོའི་སྒྲོན་ཚད་མི་འདྲ་བ་ཡོད། འདིར་སྒྲོང་རྒྱའི་གནད་དོན་ཞིག་ཡོད། ཁྱེད་ཀྱིས་དངོས་པོ་གང་རུང་ཞིག་གི་སྒྲོན་ཚད་ལ་དགོངས་པ་བཞེས་སྐབས་ཁྱེད་ཀྱིས་དགོངས་པ་བཞེས་ཕྱོགས་ལ་ལམ་སྟོན་ཆེད་ནིའུ་ཁོན་ཀྱི་གྲུབ་དོན་གཉིས་པའི་མཚུངས་ཕྱི་ལེན་

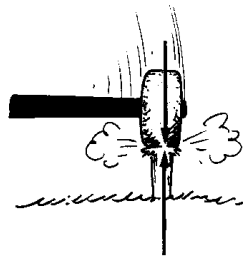
སྒྲིབ་གནང་དགོས་པ་འདི་ལྟ་སྟེ། སྒྲིན་ཚད་ནི་གདོས་ཚད་དང་འབྲེ་སྒྲིན་མེད་པའི་ཤུགས་གཉིས་ཀྱི་བསྐྱར་
 ཆ་དང་གཅིག་པ་ཡིན། གནད་དོན་འདི་ནང་འབྲེ་སྒྲིན་མེད་པའི་ཤུགས་ཉུང་དུ་འགྲོ་བ་དང་སྒྲིན་ཚད་
 ཉུང་དུ་འགྲོ་གི་ཡོད། གལ་ཏེ་རྒྱུང་བཞིན་པའི་དངོས་པོའི་ཁྲིད་ཚད་དང་མཉམ་པར་རྒྱུང་གི་འགོག་ཀྱིན་
 འཕེལ་གྱི་ཡོད་ན་འབྲེ་སྒྲིན་མེད་པའི་ཤུགས་ལྷད་ཀོར་ཆགས་པ་དང་སྒྲིན་ཚད་མཐུག་སྒྲིལ་གྱི་ཡོད།

(དཔེ་རིས་ ༡༥: གཡོན་ཕྱོགས་ཀྱི་སྒོ་ཐུ་པོ་ལོ་(golf ball)ཞིག་དང་གཡམས་
 ཕྱོགས་ཀྱི་སི་ཏཱ་འོ་པོ་ལོ་པོ་ལོ་(Styrofoam ball)གཉིས་རྒྱུང་ནང་རྒྱུང་གི་ཡོད།
 ཁྲིད་ལྡན་གྱི་པོ་ལོར་རྒྱུང་གི་འགོག་ཀྱིན་མེད་པ་རྩ་བུ་ཡིན་པ་དང་དེའི་སྒྲིན་ཚད་ཉུང་
 ཕལ་ཆེར་མཉམ་གྱི་ཡོད། ཁྲིད་ཡང་གི་པོ་ལོར་རྒྱུང་གི་འགོག་ཀྱིན་གང་ཅམ་ཡོད་
 པ་དང་། དེས་མཐུག་སྒྲིལ་མུར་ཚད་ལ་སྒྲིན་དུ་སྒྲིབས་ཀྱི་ཡོད།)



ནི་འཁྱེད་ཀྱི་འགལ་བསྐྱེད་ཀྱི་གྲུབ་དོན་གསུམ་པ།

ཤུགས་ནི་གོ་དོན་སྐབས་བདེར་སྤྱད་ཀྱི་གསུམ་འཐེན་པ་གང་རུང་ཞིག་
 ཡིན་པ་རེད། དོན་ཀྱང་ཞིབ་ཚགས་གནང་ནས་གཞིགས་ན་ཤུགས་ནི་
 རང་ཉིད་ནས་དངོས་པོར་གྱུར་བ་ཞིག་མ་ཡིན། དེ་ནི་དངོས་པོ་གཅིག་
 དང་གཞན་ཞིག་དབར་ཕན་ཚུན་གཅིག་འབྲེལ་ཐོག་བྱུང་བ་ཞིག་རེད།
 ཐོ་བ་ཞིག་དང་ཉོད་ཕྱར་གཉིས་དབར་ཕན་ཚུན་གཅིག་འབྲེལ་བྱུང་བ་
 ལ་དགོངས་པ་བཞིས་དང་། ཉོད་ཕྱར་ཞིག་གི་སྤྱི་དུ་ཐོ་བས་ཤུགས་
 བསྐྱེད་ནས་དེ་སའི་ནང་དུ་འབྲེན་གྱི་ཡོད། ཡིན་ནའང་། ཤུགས་འདི་
 ནི་གནས་ཚུལ་ཕྱེད་ཀ་ཅམ་རེད། རིམ་པ་འདིའི་ནང་ཐོ་བ་དེ་འགོག་
 པའི་ཤུགས་ཞིག་ངོས་པར་དུ་ཡོད་དགོས། དངོས་པོ་གང་གིས་སྒྲིབས་
 འདི་བྱེན་གྱི་ཡོད་དམ། ཉོད་ཕྱར་གྱིས་བྱེན་པ་ཡིན། ནི་འཁྱེད་གྱིས་ཐོ་བས་ཉོད་ཕྱར་ལ་སྒྲིབས་ཞིག་



(དཔེ་རིས་ ༡༦: ཐོ་བ་དང་
 ཉོད་ཕྱར་(stake)གཉིས་
 དབར་ཕན་ཚུན་གཅིག་འབྲེལ་
 (Interaction)དུ་འགྱུར་དུས་
 གཅིག་གིས་གཞན་ལ་སྒྲིབས་
 ཆ་སྒྲིམས་བྱེན་གྱི་ཡོད།)

བྱིན་པ་དང་ཉོན་ཕུར་གྱིས་ཐོ་བ་ལ་འང་ཤུགས་ཤིག་བྱིན་གྱི་ཡོད་ཅེས་དེའི་རྒྱ་མཚན་གསུངས་ཡོད། དེས་ན་ཐོ་བ་དང་ཉོན་ཕུར་གཉིས་དབར་ཕན་ཚུན་གཅིག་འབྲེལ་བྱུང་བའི་དུས་ལ་ཤུགས་ཆ་གཅིག་ཡོད་པ་དང་། དེ་ནི་ཉོན་ཕུར་ལ་བྱ་བ་བྱེད་བཞིན་པའི་ཤུགས་གཅིག་དང་གཅིག་ཤོས་དེར་ཐོ་བའི་སྤང་བྱ་བ་བྱེད་བཞིན་པའི་ཤུགས་དེ་རེད། དེ་ལྟ་བུའི་བཅུག་དབྱེད་ཀྱི་ལམ་ནས་ནིའུ་ཁོན་གྱི་གྲུབ་དོན་གསུམ་པའི་ནང་བྱ་བ་གང་ཡང་རུང་བ་ཞིག་ལ་ཚུར་ལྡོག་གི་བྱ་བ་སྤྱི་བསྐྱོད་ཤུགས་དང་ལན་ཤུགས་(the law of action & reaction)ཡོད་པའི་གྲུབ་དོན་གཏན་འབེབས་གནང་ཡོད།

གྲུབ་དོན་གསུམ་པ། དངོས་པོ་ཞིག་གིས་དངོས་པོ་གཉིས་པ་ཞིག་གི་སྤང་ཤུགས་ཤིག་ནམ་བྱིན་ཆོ་དངོས་པོ་གཉིས་པས་ཀྱང་དང་པོར་ལྡོག་ཕྱོགས་དང་ཆ་སྒྲིམས་ཀྱི་ཤུགས་ཤིག་བྱིན་གྱི་ཡོད།

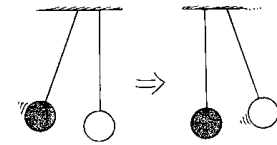
ཤུགས་གཅིག་ལ་བསྐྱོད་ཤུགས་(action force)དང་གཅིག་ཤོས་དེར་ལན་ཤུགས་(Reaction force)ཞེས་བརྗོད་ཀྱི་ཡོད། ཤུགས་གང་ཞིག་ལ་བསྐྱོད་ཤུགས་སམ་ལན་ཤུགས་ཞེས་བརྗོད་ཀྱང་བྱུང་པར་མེད། གནད་དོན་གལ་ཆེ་བ་ནི་ཤུགས་དེ་དག་ཕན་ཚུན་གཅིག་འབྲེལ་གཅིག་གི་ཆ་ཤས་ཡིན་པ་དང་། དེ་གཉིས་ནས་གང་རུང་གཅིག་མེད་ན་གཞན་དེ་མེད་ན་འབྱུང་བཅས་མེད། དེ་དག་ཕྱོགས་ངོས་ལྡོག་ཕྱོགས་ཡིན་པ་དང་རྒྱས་ཤུགས་ཆ་སྒྲིམས་སུ་གནས་ཡོད། ནིའུ་ཁོན་གྱི་གྲུབ་དོན་གསུམ་པའི་བརྗོད་པ་འདི་ལྟ་སྟེ། “བསྐྱོད་ཤུགས་རེ་རེ་དེ་ལས་ལྡོག་པ་དང་ཆ་མཉམ་གྱི་ལན་ཤུགས་རེ་རེ་ཡོད།”

ཕན་ཚུན་གཅིག་འབྲེལ་ཆང་མའི་ནང་ཤུགས་ནམས་རྒྱན་དུ་ཆའི་ནང་འཐོན་གྱི་ཡོད། བསྐྱོད་ཤུགས་དང་ལན་ཤུགས་གཉིས་ཀྱིས་དངོས་པོ་གཉིས་དབར་གྱི་ཕན་ཚུན་གཅིག་འབྲེལ་དེ་བཟོ་གི་ཡོད། ཁྱེད་ཀྱིས་ཞལ་བའི་ཐོག་དུ་འགོ་བསྐྱོད་བྱེད་པའི་སྐབས་ལ་མཚོན་ན། ཁྱེད་ཀྱིས་ཞལ་བའི་ངོས་སུ་སྐྱད་རྒྱག་གཏོང་བ་དང་ཆབས་ཅིག་ཞལ་བས་ཀྱང་ཁྱེད་ལ་སྐྱད་རྒྱག་གཏོང་གི་ཡོད། ཁྱེད་དང་ཞལ་བ་གཉིས་ཕན་ཚུན་དུས་ཅིག་ཅར་དུ་སྐྱད་རྒྱག་གཏོང་གི་ཡོད། དེ་དུས་ཁྱེད་དང་ཞལ་བ་གཉིས་དབར་ཕན་ཚུན་གཅིག་འབྲེལ་འབྱུང་གི་ཡོད། དེ་བཞིན་སྒྱུ་འཁོར་ཀར་གྱི་འཁོར་ལོ་ཡིས་ལམ་ཁའི་སྤང་སྐྱད་རྒྱག་གཏོང་བ་ལྟར་ལམ་ཁས་ཀྱང་འཁོར་ལོར་སྐྱད་རྒྱག་གཏོང་གི་ཡོད། དེས་ན་འཁོར་ལོ་དང་ལམ་ཁ་གཉིས་ཕན་ཚུན་སྐྱད་རྒྱག་གཏོང་རེས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། རྒྱལ་རྒྱལ་པའི་སྐབས་ཁྱེད་ཀྱིས་ཆུ་རྒྱུ་སྐྱད་རྒྱག་གཏོང་བ་དང་ཆབས་ཅིག་ཆུ་ཡིས་ཀྱང་མདུན་ངོས་སུ་ཁྱེད་རང་སྐྱད་རྒྱག་གཏོང་གི་ཡོད་པར་བརྟེན་ཁྱེད་རང་དང་ཆུ་གཉིས་ཕན་ཚུན་སྐྱད་རྒྱག་གཏོང་རེས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། གནད་དོན་དེ་སོ་སོར་ཕན་ཚུན་གཅིག་འབྲེལ་བཟོ་བའི་བསྐྱོད་ཤུགས་དང་ལན་ཤུགས་ཆ་རེ་ཡོད། ལན་ཤུགས་ནི་གནད་དོན་འདི་ནམས་ནང་ང་ཚོས་

འགུལ་བསྐྱོད་ཟེར་བ་དེ་རེད། ལན་ཤུགས་དེ་དག་ནང་འགོག་གིས་བཟོ་གི་ཡོད། དཔེར་ན། འབྲུགས་པའི་སྒྲིང་དུ་ཡོད་པའི་མི་ཞིག་གསལ་སྒྲིམ་འཁོར་ཀར་ཞིག་གིས་དགོས་ངེས་ཀྱི་ལན་ཤུགས་བསྐྱོན་ཆེད་བསྐྱོད་ཤུགས་འབྱེན་མི་ཐུབ་པ་སྤྲོད།

ང་ཚོས་ཤུགས་ནམས་དངོས་པོ་གཅིག་གི་སྒྲིང་ཆ་སྒྲིམས་ཤིང་ཕྱོག་ཕྱོགས་སུ་བྱ་བ་བྱེད་སྐབས་ཕན་ཚུན་མེད་པར་འགྱུར་གྱི་ཡོད་པ་ཤེས་ཤིགས་འབྲུང་གི་ཡོད། འོན་ཀྱང་བསྐྱོད་ཤུགས་དང་ལན་ཤུགས་གཉིས་ཆ་སྒྲིམས་ཤིང་ཕྱོག་ཕྱོགས་སུ་དངོས་པོ་ཁག་ཁག་སྒྲིང་བྱ་བ་བྱེད་སྐབས་ཕན་ཚུན་མེད་པ་བཟོ་གི་མེད།

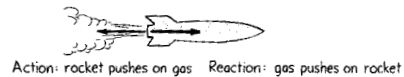
(དཔེ་རིས་ ༡༧: པོ་ལོ་ཕྱོན་པོ་དང་མེར་པོ་གཉིས་བར་སྒྲིན་ཤུགས་ (impact force) ཀྱིས་པོ་ལོ་དཀར་པོ་འགུལ་བསྐྱོད་གཏོང་བ་དང་པོ་ལོ་ནག་པོ་འགོག་གི་ཡོད།)



བསྐྱོད་ཤུགས་ནི། འཁོར་ལོས་ལམ་ལ་སྐྱུད་ཀྱག་གཏོང་བ་དང་། ཕྱོག་ཤུགས་ནི། ལམ་གྱི་ངོས་ནས་འཁོར་ལོར་སྐྱུད་ཀྱག་གཏོང་བ་དེ་ཡིན།



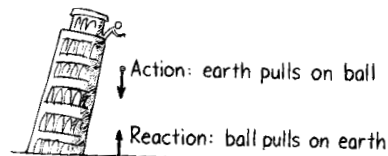
བསྐྱོད་ཤུགས་ནི། མེ་ཤུགས་འཕར་མདས་རྒྱུད་ཀྱག་གཏོང་བ་དང་། ཕྱོག་ཤུགས་ནི། རྒྱུད་ཀྱིས་མེ་ཤུགས་འཕར་མདས་སྐྱུད་ཀྱག་གཏོང་བ་དེ་ཡིན།



བསྐྱོད་ཤུགས་ནི། མི་ཞིག་གིས་ལྗེ་ཕྱི་བ་(spring) འཐེན་གྱི་ཡོད། ཕྱོག་ཤུགས་ནི། ལྗེ་ཕྱི་བ་ཀྱིས་མི་དེ་འཐེན་གྱི་ཡོད།

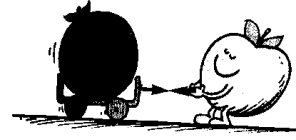


བསྐྱོད་ཤུགས་ནི། ས་ངོས་ཀྱིས་པོ་ལོ་འཐེན་གྱི་ཡོད། ཕྱོག་ཤུགས་ནི། པོ་ལོ་ལས་ས་ངོས་འཐེན་གྱི་ཡོད།



(དཔེ་རིས་ ༡༨: བསྐྱོད་ཤུགས་དང་ཕྱོག་ཤུགས་གཉིས་མཆོན་གྱི་ཡོད། མཐུན་དགོས་པ་ཞིག་ལ་བསྐྱོད་ཤུགས་ A ཡིས་ B ལ་ཤུགས་བྱིན་པ་ཡིན་ན། ཕྱོག་ཤུགས་ནི། B ཡིས་ A ལ་ཤུགས་བྱིན་པ་ཡིན།)

(དཔེ་རིས་ ༣༡: བེང་ཏོག་ཀྱི་ཤུ་ཞིག་གིས་ཆ་ལུ་མ་ཞིག་འཐེན་སྐབས་
 ཆ་ལུ་མར་སྒྲོན་ཆད་སྒྱེ་གི་ཡོད། ཆ་ལུ་མས་བེང་ཏོག་ཀྱི་ཤུ་ལྟེར་འཐེན་
 པས་ཀྱི་ཤུ་ལ་ཕན་ནུས་བྱུང་བ་མ་གཏོགས་ཆ་ལུ་མར་ཕན་ནུས་འབྱུང་གི་
 མེད། དེས་ན་བྱེད་ཀྱིས་ཆ་ལུ་མ་ལ་ཡོད་པའི་ཤུགས་ཤིག་ཀྱི་ཤུའི་སྤྱིང་ལ་
 ཡོད་པའི་ཤུགས་ཀྱིས་མེད་པ་བཟོ་བྱུང་གི་མེད་པ་ཡིན།)

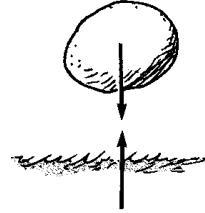


དཔེ་རིས་ ༣༡ ནང་ཡོད་པའི་ཀྱི་ཤུ་དང་ཆ་ལུ་མ་གཉིས་དབར་གྱི་ཤུགས་ཆ་(force pair)དེར་དགོངས་
 པ་བཞེས་དང་། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་ཀྱི་ཤུར་དོ་སྒྲུང་མ་བྱས་པར་ཆ་ལུ་མ་གཅིག་ཤུར་བསམ་སྒྲོ་གཏང་བ་
 ཡིན་ན། ང་ཚོས་ཆ་ལུ་མའི་མཐའ་སྒྲོར་དུ་ཏོག་འཆར་གྱི་སྒྲོར་ཐིག་ཅིག་བྲིས་ཏེ་སྒྲོར་ཐིག་དེའི་ནང་
 དུ་གང་ཡོད་པ་དེར་སེམས་ཁུལ་(system)ཞེས་བརྗོད་པ་ཡིན། ཀྱི་ཤུས་འཐེན་པ་དེ་ཡིས་སེམས་ཁུལ་
 (system)སྤྱིང་ཤུགས་ཤིག་བྲིན་གྱི་ཡོད་པ་དང་སེམས་ཁུལ་ལ་སྒྲོན་ཆད་སྒྱེད་ཀྱི་ཡོད། འདིར་ཕན་ཚུན་
 གཅིག་འབྲེལ་ནི་སེམས་ཁུལ་(ཆ་ལུ་མ་) དང་ཕྱིའི་དངོས་པོར་གྱུར་བ་ཞིག་(ཀྱི་ཤུ) བར་ཡིན་པར་བརྟེན་
 སེམས་ཁུལ་དེའི་ནང་བསྐྱེད་ཤུགས་དང་ཕྱི་ཤུགས་གཉིས་ཕན་ཚུན་མེད་པ་བཟོ་གི་མེད། ཆ་ལུ་མ་ཡིས་
 སེམས་ཁུལ་གྱི་ཕྱི་ལོགས་སུ་ཡོད་པའི་ཀྱི་ཤུའི་སྤྱིང་དེ་དང་དུས་མཉམ་དུ་ཤུགས་ཤིག་བྲིན་གྱི་ཡོད་པ་དེས་
 ཀྱི་ཤུར་བྱེད་པར་བྱས་པ་ལས་ཆ་ལུ་མར་བྱེད་པར་བྱེད་ཀྱི་མེད།

གལ་ཏེ་ང་ཚོས་སེམས་ཁུལ་དེ་ཆ་ལུ་མ་དང་ཀྱི་ཤུ་གཉིས་ཀ་ཡིན་པ་ལ་དགོངས་པ་བཞེས་པ་ཡིན་ན་
 དེ་གཉིས་ལས་བྱུང་བའི་ཤུགས་གཉིས་སེམས་ཁུལ་ནང་དུ་ཡོད་པ་ཡིན། གནད་དོན་འདི་ལྟར་སྐབས་བསྐྱེད་
 ཤུགས་དང་ཕྱི་ཤུགས་ནམས་སེམས་ཁུལ་གཅིག་ནང་འཛིག་སྐབས་ཤུགས་དག་ཕན་ཚུན་མེད་པ་བཟོ་གི་
 རེད། གལ་ཏེ་སེམས་ཁུལ་སྤྱིང་བྱ་བ་བྱེད་པའི་དར་འགོག་གམ་ཤུགས་གཞན་མེད་ན་ཀྱི་ཤུ་དང་ཆ་ལུ་
 མ་གཉིས་ཏེ་འགྲུལ་དུ་སྐྱེའོ་བྱེད་ཀྱི་རེད། ཡིན་ནའང་། ནང་ཤུགས་ཕན་ཚུན་མེད་པ་བཟོ་བའི་རྒྱུ་ཀྱིས་
 སེམས་ཁུལ་གྱི་“གདོས་ཆད་ཀྱི་དཀྱིལ་དབུས” (the centre of mass) (ལེའུ་བདུན་པ་) མ་འཐེན་སྒྲོན་
 དང་འཐེན་རྗེས་ལ་ཡུལ་གཅིག་རང་དུ་གནས་ཀྱི་རེད། སེམས་ཁུལ་གྱི་ནང་གི་ཆ་ཤས་ཀྱིས་སྒྲོན་ཆད་སྒྱེད་
 པ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་ནའང་སེམས་ཁུལ་རང་ཉིད་ཀྱིས་སྒྲོན་ཆད་སྒྱེད་པ་བྱེད་ཀྱི་མེད། དེ་བཞིན་བོ་སི་བོ་(base
 ball)ནང་གི་རྩལ་ཕྱན་དབར་ཤུགས་ཆ་མང་པོ་ཡོད་པ་དེ་ནམས་ཀྱིས་བོ་ལ་གཅིག་དུ་འཛིན་གྱི་ཡོད་ཀྱང་
 བོ་ལ་སྤྱིང་སྒྲོན་ཆད་སྒྱེད་པ་བྱེད་ཀྱི་མེད། བོ་ལ་ལ་སྒྲོན་ཆད་བསྐྱེད་པ་ལ་ཕྱིའི་ཤུགས་ཤིག་ངེས་པར་དུ་
 དགོས་ཀྱི་ཡོད། དེ་བཞིན་བེང་ཏོག་ཆ་ལུ་མ་དང་ཀྱི་ཤུ་གཉིས་ཀྱི་སེམས་ཁུལ་ལ་སྒྲོན་ཆད་བསྐྱེད་པ་ལ་
 དེ་གཉིས་སྤྱིང་ཕྱིའི་ཤུགས་ཤིག་ངེས་པར་དུ་དགོས་པ་ཡིན། (ཞལ་བ་དང་ཀྱི་ཤུའི་རྒྱུ་དང་པ་གཉིས་དབར་

བདར་འགོག་བྱུང་བས་འདི་འབྱུང་གི་རེད་) གལ་ཏེ་འདི་མགོ་རྩོག་ཆ་པོ་ཡོད་ན་མཁུན་དགོས་པ་ཞིག་
ལ་ནི་འུ་ཁོ་ན་རང་ཉིད་ལ་འང་གྲུབ་དོན་གསུམ་པའི་ཐད་སྐྱེ་ངལ་བྱུང་ཡོད།

(དཔེ་རིས་ ༡༣: ས་གཞི་ནི་བྲག་དུམ་ཆེན་པོ་ཞིག་གིས་གྲེན་དུ་འཐེན་གྱི་
ཡོད་པ་ཡིན་ལ། དེ་ནི་ས་གཞིས་བྲག་དུམ་ཆེན་པོ་དེ་ལྷགས་ཇི་ཅམ་གྱིས་ཐུར་
དུ་འཐེན་པ་དང་མཉམ་གྱི་ཡོད།)



ས་གཞིས་དངོས་པོ་ཞིག་ཐུར་དུ་ཇི་ཅམ་འཐེན་པ་ལྟར་ལྷུང་བཞིན་པའི་དངོས་པོས་ཀྱང་ས་གཞི་གྲེན་དུ་
འཐེན་གྱི་ཡོད་པ་དེར་ཡ་མཚན་མཐོང་སྲིད། དངོས་པོ་ཞིག་ཐུར་དུ་འཐེན་པ་ནི་དུས་རྒྱུན་ལྟར་མཐོང་
གི་ཡོད། གང་ལགས་ཤེ་ན། སྐར་ཆ་རེ་རེའི་ནང་མི་༧ར་ ༡༠ རེ་སྟོན་ཆད་བྱུང་བ་ནི་སྐར་ཆ་
གཅིག་ནང་མངོན་གསལ་དུ་སྤང་བྱུང་པ་ཞིག་ཡོད། དེ་དང་ལྷགས་མང་ཉུང་གཅིག་པས་གདོས་ཆད་
ཤིན་དུ་ཆེ་བ་ཡོད་པའི་ས་གཞི་གྲེན་ཕྱོགས་སུ་འཐེན་གྱི་ཡོད། ཡིན་ནའང་། དེས་སྟོན་ཆད་ཆེས་ཆུང་
དུ་ཞིག་ལས་སྐྱེད་གྱི་མེད་སྟབས་དོ་སྤང་སྟབས་མི་བྱུང་པ་དང་ཆད་འཇལ་མི་བྱུང་པ་འགྱུར་གྱི་ཡོད།

དྲི་བ་ཁག

དྲི་བ། ༡) ཟུར་བསྐྱོད་མེ་ལྷགས་འཕུར་མདའ་ཞིག་ལ་ལྷགས་ཡོད་དམ།
ལན། ༡) ཟུར་བསྐྱོད་མེ་ལྷགས་འཕུར་མདའ་ལ་སྟོབས་མེད། ལྷགས་ཞེས་པ་ནི་དངོས་པོ་གང་
ཡང་རུང་བ་ཞིག་ལ་ཡོད་པ་དཔེར་ན་གདོས་ཆད་ལྟ་བུ་དེ་འབྱུང་གང་ཡང་མ་ཡིན། དེ་ནི་དངོས་པོ་གཅིག་
དང་གཞན་དབར་ཕན་ཚུན་གཅིག་འབྲེལ་ཞིག་གི་སྤྱེད་ཀ་ཡིན་པ་རེད། ཟུར་བསྐྱོད་མེ་ལྷགས་འཕུར་
མདའ་ལ་དངོས་པོ་གཞན་ཞིག་དང་ཕན་ཚུན་གཅིག་འབྲེལ་བྱུང་སྟབས་དེའི་སྟེང་ལྷགས་ཤིག་སྐྱིན་བྱུང་
པའི་རྒྱས་པ་ཡོད། འོན་ཀྱང་དེ་རང་ཉིད་དངོས་པོ་ཞིག་ཡིན་པའི་ཆ་ནས་ལྷགས་གང་ཡང་མེད། འབྱུང་
འགྱུར་ལེའུ་གཉིས་ནང་ཟུར་བསྐྱོད་མེ་ལྷགས་འཕུར་མདའ་ལ་འགྲུལ་བསྐྱོད་རྒྱས་ལྷགས་དང་འགྲུལ་ཆད་
གཉིས་ཀ་ཡོད་པ་བཟོ་གི་ཡིན།

དྲི་བ། ༢) ང་ཆོས་ས་གཞིས་ལྷ་བ་འཐེན་གྱི་ཡོད་པ་ཤེས་ཏོགས་བྱུང་ཡོད། འདིས་ལྷ་བས་ཀྱང་ས་
གཞི་འཐེན་གྱི་ཡོད་པ་གོ་བ་ཡིན་ནམ།

ལན། ༢) འདིས་ལྷ་བས་ཀྱང་ས་གཞི་འཐེན་གྱི་ཡོད་པ་གོ་གི་ཡོད། འཐེན་པ་མི་འབྲེལ་བ་གཉིས་ཀས་

ས་གནི་དང་ཆེ་བ་གཉིས་དབར་ཕན་ཚུན་གཅིག་འབྲེལ་གྱི་འཐེན་ཤྱགས་དང་འབྲེལ་བའི་བསྐྱོད་ཤྱགས་
དང་ཚྲོག་ཤྱགས་གཉིས་ཀྱི་ཤྱགས་ཆ་ཞིག་བཟོ་གི་ཡོད། ༡) ས་གནིས་ཆེ་བ་འཐེན་གྱི་ཡོད་རེད་
ཅེས་དང་། ༢) དེ་བཞིན་ཆེ་བས་ཀྱང་འཇམ་སྐྱེད་འཐེན་གྱི་ཡོད་རེད་ཅེས་བརྗོད་ན་འགྲིག ཡིན་
ནའང་། འདི་ལ་ཉི་ཆེ་གཉིས་ཕན་ཚུན་གཅིག་གིས་གཅིག་ལ་དུས་ཅིག་ཅར་དུ་འཐེན་པའི་ཕན་ཚུན་
གཅིག་འབྲེལ་རྒྱུ་པ་ཞིག་དུ་བསམ་སྒྲོ་གཏང་བ་ནི་ནམ་དཔྱད་ཆེ་བ་ཡིན།

དྲི་བ། ༡) བསྐྱོད་ཤྱགས་དང་ཚྲོག་ཤྱགས་གཉིས་ཆ་སྒྲིམས་ཤིང་ལམ་ཕྱོགས་ཚྲོག་ཕྱོགས་སུ་ཏག་
ཏག་ཡོད་པར་བརྟེན་དངོས་པོ་ཞིག་སྟེང་འཕྲི་སྒྲིན་མེད་པའི་ཤྱགས་གིག་ཇི་ལྟར་གནས་སམ།
ལན། ༡) དངོས་པོ་གང་ཡང་རུང་བ་ཞིག་ལ་འཕྲི་སྒྲིན་མེད་པའི་ཤྱགས་ནི་དངོས་པོ་དེའི་སྟེང་བསྐྱོད་
པའི་མཉམ་སྦྲེལ་གྱི་ཤྱགས་དེ་ཡིན་དཔེར་ན་བསྐྱོད་ཤྱགས་ལྟ་བུ། དངོས་པོ་དེ་ལས་ཚྲོག་ཤྱགས་བྱུང་
བ་ནི་དངོས་པོ་གཞན་སྟེང་ལས་དོན་བྱེད་པ་ཡིན། དཔེར་ན། ཁྱེད་ཀྱིས་ཚུགས་ཁྱེད་(Can)ཞིག་ལ་
ཀྱང་པས་བཞུ་སྐབས་ཚུགས་ཁྱེད་དེས་ཀྱང་ཁྱེད་ལ་རྒྱུ་བ་དངོས་སུ་བཞུ་ཡི་ཡོད། ཡིན་ནའང་། ཀྱང་པས་
ཚུགས་ཁྱེད་ལ་བཞུ་བའི་ཤྱགས་རྒྱུ་པ་དེ་སྒྲིན་གྱི་ཡོད། ཚུགས་ཁྱེད་དེ་རྒྱུ་བ་རྒྱུ་དུས་འགྲོ་བའི་རྒྱ་
མཚན་ནི་ཚུགས་ཁྱེད་ཀྱིས་བསྐྱོད་ཤྱགས་ཁོ་ན་མ་གཏོགས་མྱོང་གི་མེད། ཚྲོག་ཤྱགས་ནི་ཚུགས་ཁྱེད་
གྱི་དོས་ནས་བྱིན་པ་ལས་ཚུགས་ཁྱེད་སྟེང་དུ་ཚྲོག་ཤྱགས་ཕྱགས་ཀྱི་མེད། ཚྲོག་ཤྱགས་ལ་བརྟེན་ནས་
ཁྱེད་རང་གི་ཀྱང་པའི་སྒྲིན་ཆད་ཉུང་དུ་འགྲོ་གི་ཡོད། འོན་ཀྱང་ཚུགས་ཁྱེད་ཀྱིས་རང་ལ་གང་བྱུང་
བ་ནམས་མྱོང་བ་མ་གཏོགས་དེས་ཀྱང་པར་གང་བྱས་པ་ནམས་མྱོང་གི་མེད། ཁྱེད་ཀྱིས་དངོས་པོ་ཞིག་
སྟེང་ཤྱགས་བྱུང་བ་ནམས་དངོས་པོ་དེས་དུས་མཚུངས་སུ་དངོས་པོ་གཞན་གང་རུང་ཞིག་ལ་ཤྱགས་བྱིན་
པ་དེས་མེད་པ་བཟོ་བྱུང་གི་མེད།

དྲི་བ། ༢) ཁྱེད་ཀྱིས་རྒྱུ་བ་མེད་སྟོང་སངས་གིག་ནང་ལྷུང་བཞིན་པའི་དངོས་པོ་ཞིག་གི་བསྐྱོད་ཤྱགས་
དང་ཚྲོག་ཤྱགས་གཉིས་དོས་འཛིན་བྱེད་ཐུབ་བམ།

ལན། ༢) གནས་སྟངས་གང་འདྲ་ཞིག་ནང་བསྐྱོད་ཤྱགས་དང་ཚྲོག་ཤྱགས་གཉིས་ཆ་དོས་འཛིན་པ་
ལ་ཐོག་མར་དངོས་པོ་ཕན་ཚུན་གཅིག་འབྲེལ་གྱི་ཆར་གཏོགས་པ་གཉིས་དོས་འཛིན་དགོས། དངོས་
པོ་གང་ཡང་རུང་བ་ཞིག་དངོས་པོ་གཞན་ཞིག་ལ་ཕན་ཚུན་གཅིག་འབྲེལ་བྱེད་གྱི་ཡོད། འདིར་ས་གནི་
ནི་ལྷུང་བཞིན་པའི་དངོས་པོ་དང་མཉམ་དུ་འཐེན་ནུས་ངང་ཕན་ཚུན་གཅིག་འབྲེལ་བྱེད་གྱི་ཡོད། དེས་
ནས་གནིས་དངོས་པོ་ཞིག་ཐུར་དུ་འཐེན་གྱི་ཡོད་པ་དེར་བསྐྱོད་ཤྱགས་(action)ཞེས་བརྗོད་དགོས། དེ་
དང་དུས་མཚུངས་དངོས་པོས་གནི་གྱེན་དུ་འཐེན་གྱི་ཡོད་པ་དེར་ཚྲོག་ཤྱགས་(reaction)ཞེས་བརྗོད་དགོས།

དེ་བ། ༡) རྩོག་ཅེ་ལྷོང་དུ་ཡོད་པའི་དེ་བ་ཅིག་དེའི་ནང་དུ་རྩལ་ཕྲན་ཕན་ཚུན་གྱི་ཤུགས་ཁག་ཁྲིག་
 ཆེན་པོས་བྱ་བ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་ལས་དེས་རང་ནུས་ཀྱི་ཐོག་ནས་སྡོན་ཆད་ཅི་ཕྱིར་སྦྱེད་ཀྱི་མེད་དམ།
 ལན། ༢) དེ་བ་འདིའི་ནང་དུ་ལ་ཕྲན་ཕན་ཚུན་གྱི་ཤུགས་རེ་རེ་ནས་དེ་བ་ནང་གི་བསྐྱེད་ཤུགས་དང་
 རྩོག་ཤུགས་ཆ་ཡི་ཆ་གས་ཡིན་པ་རེད། ཤུགས་ཇི་ཙམ་ཡོད་མིན་ལ་མ་སྒྲུབ་པར་ཤུགས་དེ་དག་བསྐྱེད་པ་
 མ་ཆད་ཀོར་དུ་འགྱུར་གྱི་ཡོད། འདིས་ནི་འཁོར་གྱི་གྲུབ་དོན་དང་པོ་དེ་བ་དེར་སྦྱར་བྱུང་པར་བཟོས་ཡོད།
 དེ་བ་དེར་ཕྱིའི་ཤུགས་ཞིག་གིས་བྱ་བ་མ་བྱེད་བར་དུ་དེ་ལ་སྡོན་ཆད་ཆད་ཀོར་དུ་གནས་ཀྱི་རེད།



(དཔེ་རིས་ ༣༩ ཕྱིར་འཕུད་མེ་མདའི་ངོས་སུ་ཤུགས་བྱིན་པ་ནི་མདའུ་འཕེན་པའི་ཤུགས་དང་མཉམ་པ་
 ཡིན། དེ་འདྲ་ཡིན་ན་རྒྱ་མཚན་གང་གི་ཕྱིར་མེ་མདའ་ལས་མདའུ་ལ་སྡོན་ཆད་ཆེ་བ་བྱིན་གྱི་ཡོད་དམ།)

དཔེ་མཚན་མངོན་གསལ་ཚུང་བཞིག་གིས་གནད་དོན་འདི་ཁ་གསལ་བཟོ་ཡི་རེད། མེ་མདའ་ཞིག་བཞུ་
 གྲུབས་མདའུ་སྤེང་ཤུགས་ཇི་ཙམ་བྱིན་པ་དང་མེ་མདའི་སྤེང་ལ་རྩོག་ཤུགས་བྱུང་བ་མཉམ་པ་ཡིན། དེས་
 ན་མེ་མདའ་ཡིས་ཕྱིར་འཕེན་གྱི་ཡོད། ཤུགས་དེ་དག་ཆེ་ཆུང་མཉམ་པ་ཡོད་པས་རྒྱ་མཚན་གང་གི་ཕྱིར་
 མེ་མདས་མདའུ་དང་མགྲོགས་ཆད་མཉམ་པར་ཕྱིར་འཕེན་བྱེད་ཀྱི་མེད་དམ། འགྲུལ་བསྐྱོད་འགྱུར་
 བ་འགྲོ་བ་ལ་བརྟག་དབྱེད་བྱས་པ་ལྟར་ན་ནི་འཁོར་གྱི་གྲུབ་དོན་གཉིས་པས་དེའི་ནང་གདོས་ཆད་ཡོད་
 པ་དེ་འང་ང་ཚོས་དགོངས་པ་བཞེས་དགོས་པ་བྲན་གསེ་གནང་གི་ཡོད། ང་ཚོས་ F གིས་བསྐྱེད་ཤུགས་
 དང་རྩོག་ཤུགས་གཉིས་དང་ m གིས་མདའུའི་གདོས་ཆད་མཚན་པ་དང་ m གིས་མེ་མདའ་ཆེ་བ་
 ཡི་གདོས་ཆད་མཚན་པ་ཡིན་ན། མདའུ་དང་མེ་མདའ་གཉིས་ཀྱི་སྡོན་ཆད་ནི་ཤུགས་དང་གདོས་ཆད་
 བར་གྱི་བསྐྱར་ཆ་མངས་ཏེ་རྟེན་གྱི་རེད། མདའུ་ཡི་སྡོན་ཆད་ནི་མན་ངག་འདི་ལས་བྱུང་བ་ཡིན།

$$\frac{F}{m} = a$$

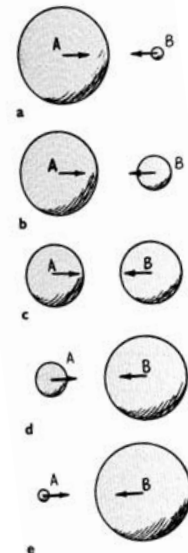
ཕྱིར་འཕྲད་མེ་མདའི་སྒྲིན་ཆད་ནི་མན་ངག་འདིས་སྒྲིན་གྱི་ཡོད།

$$\frac{F}{m} = a$$

ང་ཆོས་རྒྱ་མཚན་གང་གི་ཕྱིར་མདའུ་ཡི་འགྲུལ་བསྐྱོད་འགྱུར་བ་ནི་མེ་མདའི་འགྲུལ་བསྐྱོད་ཀྱི་འགྱུར་བ་ལ་ལྟོས་ཏེ་མཚུངས་བསྐྱར་གྱིས་ཤིན་ཏུ་ཆེན་པོ་ཡིན་པ་མཐོང་གི་ཡོད། འཕྲུལ་བའི་ཤུགས་འདི་ནི་གདོས་ཆད་རྒྱུ་འབྱུང་གིས་ཆ་འགོད་བྱས་ན་སྒྲིན་ཆད་ཆེན་པོ་སྐྱེན་གྱི་ཡོད། དེ་བཞིན་ཤུགས་དེ་རང་གདོས་ཆད་ཆེན་པོ་འབྱུང་གིས་ཆ་འགོད་བྱས་ན་སྒྲིན་ཆད་རྒྱུ་འབྱུང་གི་ཡོད། གདོས་ཆད་དང་མཐར་འབྲས་སྒྲིན་ཆད་ནང་ཁྱད་པར་སྒྲིན་རྒྱུ་ཆེད་ང་ཆོས་བཟོ་དབྱེ་བས་འདྲ་མིན་ལྡན་པའི་ཉུགས་པེད་སྐྱོད་བྱས་ཡོད། ལྷུང་བཞིན་པའི་དངོས་པོའི་དཔེ་མཚོན་ཞིག་ལ་ཕྱིར་བཞུགས་གནང་ན་འཇམ་གླིང་གི་སྒྲིན་ཆད་ཀྱིས་ལྷུང་བཞིན་པའི་དངོས་པོ་ལ་ལྷུང་གྲེད་མིན་མཚོན་ཆེད་གལ་ཏེ་ང་ཆོས་ཉུགས་དེ་རྒྱ་བསྐྱོད་བཏང་བ་ཡིན་ན་འཇམ་གླིང་གི་གདོས་ཆད་ m ནི་ཆོས་མཐའ་ཡས་ཞིག་ནང་ཡིན་དགོས། ལྷུང་བཞིན་པའི་དངོས་པོ་དེའི་ལྷུང་ཆད་ཀྱི་ཤུགས་ F ནི་དངོས་པོ་དེའི་གདོས་ཆད་ཆེན་པོ་ཡིས་ཆ་འགོད་བྱས་པ་དེས་མཐའ་མར་ཤིན་ཏུ་རྒྱུང་བའི་ a ནང་འགྲུབ་གྱི་ཡོད། དེས་ལྷུང་བཞིན་པའི་དངོས་པོའི་ཤུགས་སུ་འཇམ་གླིང་གི་སྒྲིན་ཆད་མཚོན་གྱི་ཡོད།

(དཔེ་རིས་ ༡༤: དངོས་པོ་ A དང་དངོས་པོ་ B དེ་དག་གང་གིས་གང་ཤུགས་སུ་ལྷུང་གི་ཡོད་དམ། དངོས་པོ་དེ་དག་ཅེ་ཅེའི་སྒྲིན་ཆད་ཕན་ཚུན་ལྟོས་གྲུབ་ཀྱི་གདོས་ཆད་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད་དམ།)

ང་ཆོས་དངོས་པོ་ལྷུང་བཞིན་པ་ལ་ལྟོས་ཏེ་ས་གཞིར་སྒྲིན་ཆད་ཕན་བྱ་སྐྱེ་གི་ཡོད་པ་དེ་དཔེ་རིས་ ༡༥ ནང་བཞུགས་པ་ལྟར་ e བར་བརྒྱུད་ a གཟའ་སྐྱར་གྱི་དངོས་པོ་གཉིས་ཀྱི་དཔེ་མཚོན་ལ་དགོངས་པ་བཞེས་པའི་ཐོག་ད་དུང་ལམ་ཤུགས་གཞན་ཞིག་ནས་མཐོང་བྱུང་གྱི་ཡོད། དངོས་པོ་ A དང་ B གཉིས་བར་གྱི་ཤུགས་ནམས་གནད་དོན་ཅེ་ཅེར་ཆེ་ཆུང་མཉམ་ཤིང་ལྟོག་ཤུགས་སུ་ཡོད་པ་རེད། གལ་ཏེ་གཟའ་སྐྱར་ A གྱི་སྒྲིན་ཆད་ a ནང་མི་མངོན་པའི་ཚུལ་དུ་གནས་གྱི་ཡོད་ན། གང་དུ་གདོས་ཆད་ཕན་ཚུན་ཁྱད་པར་ཤིན་ཏུ་ཉུང་དུ་ཡོད་པའི་ b ནང་མང་བ་གསལ་གྱི་ཡོད།

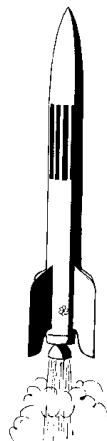


དངོས་པོ་གཏོང་ཆད་ཆ་མཉམ་ཡོད་ས་ c དེར་དངོས་པོ་ A གི་སྒྲིལ་ཆད་ནི་དངོས་པོ་ B ལ་གསལ་བ་ལྟར་གསལ་གྱི་ཡོད། དེ་ནས་མུ་མཐུད་དེ་ d ནང་དངོས་པོ་ A གི་སྒྲིལ་ཆད་མངོན་པར་མང་བ་གསལ་བ་དང་། e ནང་དེ་བས་ཀྱང་མང་བ་གསལ་བ་མཐོང་གི་ཡོད། དེས་ན་ཁྱེད་རང་སྟབ་མཐུར་ནས་བབས་དུས་སྒང་ལམ་ཁྱེད་རང་འཕྱད་ད་ཕྱན་བྲ་ཡར་ཡོང་གི་ཡོད།

(དཔེ་རིས་ ༡༥༨ འཕྲུལ་
རིགས་མེ་མདའ་ནི་མདེའུ་
འཕེན་པ་ལས་ཕྱིར་འཕྱད་
བྱས་ཏེ་གྲེན་ཕྱོགས་སུ་
འཛོགས་ཀྱི་ཡོད།)



(དཔེ་རིས་ ༡༥༩ མེ་
ཤུགས་འཕྱར་མདའ་ནི་
འདུས་རྒྱས་ཀྱི་མདེའུ་(mo-
lecular-bullets)འཕེན་
པ་ལས་ཕྱིར་འཕྱད་བྱས་ཏེ་
གྲེན་དུ་འཛོགས་ཀྱི་ཡོད།)



གལ་ཏེ་ང་ཚོས་མེ་མདའ་ཞིག་ཕྱིར་འཕྱད་པའམ་ཡང་ན་མེ་མདའ་དེ་རྒྱབ་སྟེ་མདེའུ་ནས་སྐྱད་རྒྱག་བྱུང་བའི་བསམ་ཚུལ་དེ་རྒྱ་བསྐྱེད་བཏང་བ་ཡིན་ན་ང་ཚོས་མེ་ཤུགས་འཕྱར་མདའ་མདུན་འཕྲུལ་(propulsion)བྱུང་སྒངས་སྒྲོར་གཤེག་གི་རེད། མདེའུ་རེ་འཕེན་པའི་དུས་ཚོད་རེར་འཕྲུལ་རིགས་མེ་མདའ་ཞིག་ཕྱིར་འཕྱད་བྱེད་པ་ལ་དགོངས་པ་བཞེས་དང་། དཔེ་རིས་ ༡༥ ནང་བཞག་པ་ལྟར་གལ་ཏེ་འཕྲུལ་རིགས་མེ་མདའ་ཞིག་གྲེན་ཕྱོགས་རྒྱགས་པའི་སྒྲོག་སྐྱད་ཅིག་ལ་སྒྲོགས་ཏེ་སྟེང་བྱར་དུ་འགོ་རྒྱུར་རང་དབང་ཡོད་ན་དེས་མདེའུ་ཞིག་བྱར་དུ་འཕངས་པ་དང་རང་ཉིད་གྲེན་ཕྱོགས་སུ་སྒྲིལ་ཆད་སྒྱེ་གི་རེད། མེ་ཤུགས་འཕྱར་མདའ་ཞིག་ཀྱང་ཕྱིར་ཕྱུང་བའི་རྒྱུ་རྒྱུ་མེ་མདའ་མདུན་པ་ནམས་ནས་མུ་མཐུད་དེ་ཕྱིར་འཕྱད་བཞིན་སྒྲིལ་ཆད་བསྐྱེད་དེ་གྲེན་ཕྱོགས་དུ་འགོ་གི་ཡོད། རྒྱུ་རྒྱུ་དེའི་འདུས་རྒྱས་རེ་རེ་ནམས་དཔེ་རིས་ ༡༦ ནང་བཞག་པ་ལྟར་མདེའུ་ཕྱོམ་མེ་ཤུགས་འཕྱར་མདའ་ནས་འཕེན་པ་དང་མཚུངས་ཀྱི་ཡོད།

ཕྱིར་བཏང་གི་བསམ་ཚུལ་འབྲུལ་བ་ཞིག་ལ་མེ་ཤུགས་འཕྱར་མདའ་ཞིག་རྒྱུང་རྒྱུ་མེ་མདའ་མདུན་པ་ནམས་ཀྱིས་རྒྱུང་ཁམས་ལ་ཤུགས་རྒྱེན་བྱས་ནས་མདུན་འཕྲུལ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་བསམ་གྱི་ཡོད། ཕྱི་ལོ་ ༡༩༠༠ ལྷ་དུས་ཙམ་ནང་མེ་ཤུགས་འཕྱར་མདའ་གསར་གཏོད་མ་བྱས་གོང་དུ་མི་མང་པོ་ཞིག་གིས་ཟླ་བའི་གོང་འབྱེར་ནང་མེ་ཤུགས་འཕྱར་མདའ་གཏོང་བྱའི་སྒྲིབ་པ་ཞིག་དང་། དེའི་རྒྱ་མཚན་ནི་མེ་ཤུགས་འཕྱར་

མདའ་ལ་རང་ཉིད་སྤྱད་ཀྱི་གཏོང་མཁན་གྱི་རྒྱུད་གི་དཀྱིལ་འཁོར་མེད་པའི་རྒྱུན་གྱིས་རྒྱ་བའི་ནང་མེ་
 བྱགས་འཕུར་མདའ་འགོ་བྱུང་གི་མེད་པ་དགོངས་ཡོད། འདི་ནི་མེ་མདའ་ཞིག་དེའི་མདའུ་ལ་གང་ནས་
 སྤྱད་ཀྱི་གཏོང་བའི་རྒྱུན་ཞིག་མ་བྱུང་བར་དུ་སྤྱིར་འཕུད་བྱེད་ཀྱི་མ་རེད་ཅེས་བརྗོད་པ་དང་གཅིག་པ་
 རེད། འདི་ནི་དང་བདེན་ཞིག་མ་རེད། མེ་བྱགས་འཕུར་མདའ་དང་སྤྱིར་འཕུད་བྱུང་བའི་མེ་མདའ་
 གཉིས་ཀྱིས་སྡོན་ཆོད་སྤྱི་པ་ནི་རྒྱུད་ལ་སྤྱད་ཀྱི་ཅིག་བྱུང་བ་ལས་མིན། དེ་ནི་རྒྱུད་ཡོད་མེད་ལ་མ་
 རྟོགས་པར་དེ་དག་གིས་འཕངས་པའི་མདའུ་ཡིས་བཟོས་པའི་ཕྱོག་བྱགས་ལ་བརྟེན་ནས་བྱུང་བ་ཡིན། མེ་
 བྱགས་འཕུར་མདའ་ཞིག་གིས་རྒྱུད་ཁམས་ལས་བརྒྱལ་བའི་གནས་སུ་དེའི་མཁྱོགས་ཆོད་ལ་ཁ་གཏད་
 གཅིག་རྒྱུད་རྒྱུད་གི་འགོ་གྱེན་མེད་པས་དེ་ལྟར་ལེགས་པར་འབྱུང་བ་ཡིན།

(དཔེ་རིས་ ༡༥༖ ནིའུ་འོན་གྱི་གྲུབ་དོན་གསུམ་
 པས་འགྲུལ་དོན་དུ་བྱེད་ཀྱིས་གཞན་ལ་ཚུར་མ་རེག་
 པར་རེག་བྱུང་གི་མེད་པ་ཡིན།)



ནིའུ་འོན་གྱི་གྲུབ་དོན་གསུམ་པ་བཅད་སྤྱོད་པའི་ཐོག་ཐང་འཕུར་གནམ་གུ་(helicopter)ཞིག་ལ་ཡར་
 འདེགས་ཀྱི་བྱགས་ཇི་ལྟར་བྱུང་མིན་ང་ཚོས་ཤེས་བྱུང་གི་རེད། དེའི་སྒྲོང་འཁོར་གྱི་ཁ་(whirling
 blade)དབྱེབས་ནམས་རྒྱུད་དུ་ལ་ལ་མར་བྱགས་གཞོན་བགྱི་ཆེད་ཀྱི་བཟོ་ལྟར་བཅོས་ཡོད་(བསྐྱེད་
 བྱགས་) རྒྱུད་གིས་སྒྲོང་འཁོར་གྱི་ཁ་ནམས་གྱེན་ཕྱོགས་སུ་སྤྱད་ཀྱི་གཏོང་གི་ཡོད་(ཕྱོག་བྱགས་)
 གྱེན་དུ་ཕྱོག་བྱགས་བྱུང་བ་འདི་ལ་འདེགས་པ་(lift)ཞེས་བརྗོད་ཀྱི་ཡོད། ཡར་འདེགས་འདི་གནམ་
 གུའི་(Craft)ཞིང་ཆོད་དང་ཆ་སྟོངས་སུ་གྱུར་ཆོ་ཐང་འཕུར་གནམ་གུ་དེ་རྒྱུད་དཀྱིལ་ནང་ཞིང་གི་རེད།
 ཡར་འདེགས་དེ་དེ་ལས་བྱགས་ཆེར་གྱུར་ཆོ་ཐང་འཕུར་གནམ་གུ་དེ་གྱེན་དུ་འདེགས་ཀྱི་རེད། གནད་
 དོན་འདི་བྱ་དང་གནམ་གུ་ནམས་ལའང་མཚུངས་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། འུ་ཞིག་རྒྱུད་ཐུར་དུ་སྤྱད་ཀྱི་གུས་
 ཏེ་ནམ་མཁའ་འཕུར་གྱི་ཡོད། དེ་དང་དུས་མཚུངས་རྒྱུད་གིས་ཀྱང་བྱ་དེ་ཡར་གྱེན་དུ་འདེགས་ཀྱི་
 ཡོད། འུ་ཞིག་ནམ་མཁའ་ཞིང་སྐབས་དེའི་གསོག་པ་ལ་བཟོ་ལྟར་བཟོས་ནས་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་བའི་
 རྒྱུད་དུ་ལ་ནམས་ཐུར་དུ་འབྱོག་གི་རེད། ཕྱོགས་གཅིག་ལ་ཐུན་བྱ་གྲག་པའི་གསོག་པ་ཚུར་བྱུང་བའི་
 རྒྱུད་འབྱོག་པ་དེས་གནམ་གུ་ཡར་འདེགས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེའི་ཡར་འདེགས་བདག་ཉར་བྱ་ཆེད་རྒྱུད་

ནམས་མཐུན་དེ་ཐུར་དུ་སྤྱད་ཀྱི་གཏོང་དགོས་ཀྱི་ཡོད། འདི་ལྟའི་ཉེ་བར་མཁོ་བའི་རྒྱུ་ནི་གནམ་གྱི་མདུན་དུ་འགྲུལ་བསྐྱོད་བྱས་པ་ལས་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད། གནམ་གྱི་མདུན་འཕྲད་འཕྲུལ་ཆས་ཡོད་པ་ནམས་ནི་མདུན་འཕྲད་འཕྲུལ་ཆས་ཀྱིས་རྒྱུ་ནམས་རྒྱབ་དུ་སྤྱད་ཀྱི་གཏོང་པ་དང་དུས་མཚུངས་རྒྱུ་གིས་ཀྱང་མདུན་འཕྲད་འཕྲུལ་ཆས་མདུན་དུ་སྤྱད་ཀྱི་གཏོང་གི་ཡོད། དེ་ཇ་གནམ་གྱི་རྩ་བར་ཆ་བཞག་ན་དེས་ཟད་པའི་རྒྱུ་རྩེས་ནམས་རྒྱབ་དུ་སྤྱད་ཀྱི་གཏོང་བ་དང་ཟད་རྒྱུ་གིས་དེ་ཇ་དེ་མདུན་དུ་སྤྱད་ཀྱི་གཏོང་གི་ཡོད།

ཏྲེ་བ། ༡) ལྷུ་མ་འཁོར་ཀར་ཞིག་ལམ་ཞིག་ཐོག་སྒྲོན་ཆད་སྒྲེ་གི་ཡོད། ཀར་དེ་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་བའི་ཤུགས་དེ་གང་ཡིན་ནམ།

ལན། ༡) ལྷུ་མ་འཁོར་ཀར་ལ་སྤྱད་ཀྱི་གཏོང་མཁན་དེ་ལམ་ཁ་རེད། རྒྱུ་གི་འགོ་ག་རྒྱུ་ཕུད་པའི་ལྷུ་མ་འཁོར་ཀར་སྤེད་འཕྲེད་ཤུགས་བྱིན་མཁན་ནི་ལམ་ཁ་ཁོ་ན་ཡིན། ལམ་ཁས་འཕྲེད་ཤུགས་ཇི་ལྟར་བྱིན་གྱི་ཡོད་དམ། ལྷུ་མ་འཁོར་ཀར་གྱི་འཁོར་ལོ་འཁོར་བ་དེས་ལམ་ཁར་རྒྱབ་ངོས་སུ་སྤྱད་ཀྱི་གཏོང་གི་ཡོད་(བསྐྱོད་ཤུགས་) དུས་མཚུངས་སུ་ལམ་ཁས་ཀྱང་འཁོར་ལོར་མདུན་དུ་སྤྱད་ཀྱི་གཏོང་གི་ཡོད་(ཐོག་ཤུགས་) དེ་གང་འདྲ་ཞིག་འདུག་གམ།

ཏྲེ་བ། ༢) ཆེས་ཤིན་དུ་མགྲོགས་པའི་ལྷུ་མ་འཁོར་སྤྱི་ལོ་ཞིག་དང་འབྲུ་ཞིག་གཏོང་ཁ་རྒྱབ་པ་རེད། དེ་གཉིས་ཐུག་པའི་ཤུགས་ཀྱིས་ཉམ་ང་བའི་འབྲུ་དེ་རྒྱུ་ཡོལ་(Windshield)སྤེད་སྤྱོད་བཅས་ཐུག་པ་(splatter)རེད། འབྲུ་དེས་རྩེས་མཚུངས་ཀྱི་སྒོ་བས་ཤིག་རྒྱུ་ཡོལ་ངོས་སུ་བྱིན་པ་དེ་ཆེ་བ་ཡོད་དམ་རྒྱུ་བ་ཡོད། ཡང་ན་གཅིག་པར་གནས་པ་ཡིན། དེ་ལས་ལྷུ་མ་འཁོར་སྤྱི་ལོ་ཞིག་ལ་སྒྲོན་ཆད་ཆགས་པ་དེ་འབྲུ་དེ་ལས་མང་བ་ཡོད་དམ་ཉུང་བ་ཡོད། ཡང་ན། གཅིག་པར་གནས་པ་ཡིན།

ལན། ༢) ཤུགས་དེ་གཉིས་ཆེ་རྒྱུ་ཆད་གཅིག་པ་རེད། གང་ཡིན་ཞེ་ན། དེ་དག་གིས་བསྐྱོད་ཤུགས་དང་ཐོག་ཤུགས་ཀྱི་ཆ་ལྷུ་མ་འཁོར་སྤྱི་ལོ་དང་འབྲུ་གཉིས་དབར་པན་ཚུན་འབྲེལ་བ་དེ་བཟོ་ཡི་ཡོད། ཡིན་ནའང་། དེ་དག་གི་སྒྲོན་ཆད་ནི་ཤིན་དུ་ཐ་དད་ཡིན། གང་ལགས་ཤེ་ན། དེ་དག་གི་གདོས་ཆད་ཐ་དད་རེད། འབྲུ་དེར་སྒྲོན་ཆད་ཆགས་ཆད་ཆེན་པོ་དང་ཆ་བས་ཆེན་ཞིག་མྱོང་བ་དང་ལྷུ་མ་འཁོར་སྤྱི་ལོ་ལ་ཆགས་ཆད་ཆེས་ཕྱ་མོ་ཞིག་ལས་མྱོང་གི་མེད། ཆགས་ཆད་དེ་ནི་ཤིན་དུ་ཕྱ་བས་སྤྱི་ལོ་དཔེ་ལྟར་དུ་ཀྱུར་བ་ནི་དེའི་ནང་གི་འགྲུལ་མི་ཚོས་དོ་སྣང་བྱུང་གི་མེད། ཡིན་ནའང་། དཔེར་ན། གལ་ཏེ་འབྲུ་དེ་ལྷུ་མ་འཁོར་སྤྱི་ལོ་གཞན་ཞིག་རྩ་བར་ཆེན་པོ་ཡོད་ན་སྤྱི་ལོ་དཔེ་ལྟར་དུ་ཀྱུར་བ་གསལ་པོར་མངོན་ཐུབ་ཀྱི་རེད།

ནིའུ་ཁོན་ཀྱི་གྲུབ་དོན་གསུམ་པ་དེ་ཡུལ་གང་སར་ལས་དོན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་ང་ཚོས་མཐོང་གི་ཡོད། ཉེ་ཞིག་གིས་ཉེ་གཤེག་གི་རྒྱབ་ངོས་སུ་ཆུ་སྐྱུད་རྒྱག་གཏོང་གི་ཡོད་པ་དང་ཆུས་ཀྱང་ཉེ་མདུན་དུ་སྐྱུད་རྒྱག་གཏོང་གི་ཡོད། ཆུང་གིས་ཤིང་སྔོང་གི་ཡལ་གཏིང་ངོས་སུ་སྐྱུད་རྒྱག་གཏོང་བ་དང་ཡལ་གས་ཀྱང་ཆུང་ལ་སྐྱུད་རྒྱག་གཏོང་གི་ཡོད་པས་དེ་ལས་ང་ཚོར་སེ་སྐྱ་འབྱུང་གི་ཡོད། ཤུགས་ནམས་དངོས་པོ་འདྲ་མིན་ཕན་ཚུན་དབར་གཅིག་འབྲེལ་བྱེད་པ་ནམས་ཡིན། སྤུག་འཕྲད་ཆང་མར་གཉིས་ཀྱི་རང་བཞིན་(twoness)རེ་ཉུང་མཐར་དགོས་ཀྱི་ཡོད་རེད། དངོས་པོ་གཅིག་གིས་གང་ཡང་མེད་པ་ཞིག་ལ་ཤུགས་བྱིན་པའི་ཐབས་མེད་པ་ཡིན། འཕྲུལ་འདེད་ཆེན་པོ་འཇམ་ཕྱན་བྱ་ཞིག་རུང་དེ་ལས་བྱུང་བའི་ཤུགས་ནམས་ཉལ་ཏུ་ཆར་ཐོན་པ་དང་། ཤུགས་དེ་རེ་རེ་ནས་གཞན་དེ་དང་ཕྱོག་ཕྱོགས་སུ་ཡོད་པ་ཡིན། དེས་ན་ང་ཚོས་རེག་སྤུག་ནི་ཆུར་རེག་སྤུག་མ་བྱུང་བར་བྱེད་ཐབས་མེད།

ནིའུ་ཁོན་ཀྱི་གྲུབ་དོན་གསུམ་མདོར་བསྡུས་གཤམ་གསལ།

དངོས་པོ་འགྲུལ་མེད་ཅིག་འགྲུལ་མེད་དུ་གནས་ཤིང་། འགྲུལ་བསྐྱོད་ནང་གནས་པ་ཞིག་བཞུན་པའི་མཁྱོགས་ཆད་ཐོག་ཐད་ལམ་ཞིག་ཐོག་འགྲུལ་བསྐྱོད་དུ་གནས་ཀྱི་རེད། དེ་ལྟ་བུའི་འགྲུལ་བསྐྱོད་ནང་འགྱུར་བ་འགོག་པའི་དངོས་པོའི་རང་བཞིན་ལ་འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་(inertia)ཞེས་བརྗོད་ཀྱི་ཡོད། གཤོས་ཆད་ནི་འགྱུར་འགོག་རང་བཞིན་གྱི་འཇལ་ཆད་གཅིག་རེད། དངོས་པོ་ནམས་འཕྲེ་སྒྲིལ་མེད་པའི་ཤུགས་ཡོད་པ་ཁོ་ན་བརྒྱུད་ནས་འགྲུལ་བསྐྱོད་ནང་འགྱུར་བ་འགོ་གི་ཡོད།

འཕྲེ་སྒྲིལ་མེད་པའི་ཤུགས་ཤིག་གིས་དངོས་པོའི་སྤྱིང་ལ་བྱ་བ་བྱེད་སྐབས་དངོས་པོ་དེར་སྒྲིལ་ཆད་སྒྲིལ་གི་རེད། སྒྲིལ་ཆད་ནི་འཕྲེ་སྒྲིལ་མེད་པའི་ཤུགས་ལ་ཐད་ཀར་འཕྲེལ་འགྲིབ་ཀྱི་རྩིས་སུ་འགོ་བ་དང་གཤོས་ཆད་ལ་ཕྱོག་སྒྲིལ་རྩིས་སུ་འགོ་གི་ཡོད། དེ་ཡི་མཚོན་ཉལ་སུ་ $a \sim F/m$ རེད། སྒྲིལ་ཆད་ནི་ཉལ་ཏུ་འཕྲེ་སྒྲིལ་མེད་པའི་ཤུགས་ཀྱི་ཕྱོགས་སུ་འབྱུང་གི་རེད། དངོས་པོ་ཞིག་ཆུང་མེད་སྤྱིང་སངས་ནང་ལྷུང་སྐབས་འཕྲེ་སྒྲིལ་མེད་པའི་ཤུགས་ནི་ཁྱེད་ཆད་ཅམ་དང་སྒྲིལ་ཆད་ནི་ g རེད་(ཉལ་ས་ g ཡིས་སྒྲིལ་ཆད་ནི་འཕྲེ་སྒྲིལ་གཅིག་པུ་ལ་བཞུན་ནས་བྱུང་བ་མཚོན་) དངོས་པོ་ཞིག་ཆུང་ནང་ལྷུང་སྐབས་འཕྲེ་སྒྲིལ་མེད་པའི་ཤུགས་ནི་ཁྱེད་ཆད་ནས་འཕྲེ་སྒྲིལ་གི་འགོག་སྤུགས་དེ་དང་མཉམ་པ་དང་། དེའི་སྒྲིལ་ཆད་ནི་ g ལས་ཉུང་བ་ཡོད། གལ་ཏེ་ཆུང་གི་འགོག་སྤུགས་དེ་ལྷུང་བཞིན་པའི་དངོས་པོའི་ཁྱེད་ཆད་དང་མཉམ་ན་སྒྲིལ་ཆད་མཇུག་བསྐྱེལ་བ་དང་། དངོས་པོ་དེ་བཞུན་པའི་མཁྱོགས་ཆད་ཐོག་ལྷུང་གི་རེད། (དེ་ལ་མཇུག་སྒྲིལ་མཁྱོགས་ཆད་(Terminal speed)ཅེས་བརྗོད་ཀྱི་ཡོད།)

དངོས་པོ་ཞིག་གིས་དངོས་པོ་གཉིས་པ་ཞིག་སྤྲོད་ཀྱི་ཤིག་གིས་ཕྱིན་པ་ཡིན་ན་དངོས་པོ་གཉིས་པ་དེས་ཀྱང་
 དང་པོའི་སྤྲོད་མཉམ་པ་དང་ཚྲོག་ཕྱོགས་ཀྱི་ཤུགས་ཤིག་གིས་ཕྱིན་གྱི་རེད། ཤུགས་ནམས་ཆར་བསྐྱབ་ཀྱི་
 ཡོད་ལ། དེ་ལས་གཅིག་ནི་བསྐྱེད་པའི་ཤུགས་དང་གཞན་དེ་ཚྲོག་ཤུགས་རེད། ཤུགས་དེ་གཉིས་ཀས་
 དངོས་པོ་གཅིག་དང་གཞན་དེ་དབར་གྱི་ཕན་ཚུན་གཅིག་འབྲེལ་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད། ཤུགས་གང་ཡང་གཞན་
 དེ་མེད་ན་འབྲུང་གི་མེད། ཤུགས་དེ་དག་གིས་དངོས་པོ་མི་འདྲ་བའི་སྤྲོད་བྱ་བ་བྱེད་ཆེ་བསྐྱེད་པའི་ཤུགས་
 དང་ཚྲོག་ཤུགས་གཉིས་ཕན་ཚུན་མེད་པར་འགྱུར་གྱི་མེད།

ཐ་སྙད་སྤྲིང་བསྐྱུས།

Summary of Terms

Inertia འགྱུར་འགོག་ནུས་པ་: འགྲུལ་བསྐྱེད་ནང་དངོས་པོ་ནམས་ཀྱིས་འགྱུར་བ་འགོག་པའི་
 བྱེད་ཆོས།

Mass གདོས་ཚད་: དངོས་པོ་ཞིག་ནང་བཅུ་གཟུགས་ཇི་ཙམ་ཡོད་མིན་གྱི་གངས་འཕོར། དེ་
 རི་ངེས་གཏན་དུ་དངོས་པོ་ཞིག་གིས་དེའི་འགྲུལ་བསྐྱེད་གནས་སྤངས་འགོ་འཇུགས་དང་། འགོག་པ།
 འཁྱོག་པའམ་འགྱུར་བ་ཇི་འདྲ་ཞིག་བརྒྱད་རུང་འབྲུང་ཐབས་ངལ་བ་ལ་དེས་བསྟན་པའི་འགྱུར་འགོག་
 རང་བཞིན་བསྟན་པའི་ཚད་འཇལ་ཞིག་ཡིན།

Weight རྗེན་ཚད་: དངོས་པོ་ཞིག་སྤྲོད་འཐེན་ཤུགས་དབང་གིས་བྱུང་བའི་ཤུགས།

Kilogram ཀི་ལོ་གླ་རམ་: གདོས་ཚད་ཀྱི་རྒྱལ་སྤྱིའི་གཞི་ཅའི་ཚད་གཞི། ཀི་ལོ་གླ་རམ་གཅིག་
 རི་སན་ཁྱེ་རེ་ ༡ ཐོག་ཚུ་ལེ་ ༡༠ གཅིག་གི་གདོས་ཚད་ཡིན།

Newton རིའུ་ཁྱོན་: ཤུགས་ཀྱི་རྒྱལ་སྤྱིའི་ཚད་གཞི། རིའུ་ཁྱོན་གཅིག་དངོས་པོ་གདོས་ཚད་ཀི་
 ལོ་གླ་རམ་ ༡ ཡོད་པ་ཞིག་ལ་སྟོན་ཚད་མི་ ༡༠ གཅིག་ལ་སྤྲོད་ཆེ་མིས་བརྟེན་བྱེད་མཁན་གྱི་ཤུགས་
 དེ་ཡིན།

Volume བོང་ཚད་: དངོས་པོ་ཞིག་གིས་བར་སྤོང་ཇི་ཙམ་བཟུང་མིན་གྱི་འཕོར།

Force སྟོབས་: དངོས་པོ་ཞིག་སྟོན་ཚད་བསྐྱེད་དུ་འཇུག་པའི་ཤུགས་རྒྱན་གང་རུང་ཞིག། དེ་ནི་
 རིའུ་ཁྱོན་ནང་(དབྱིན་ཇི་ལུགས་ལ་པོན་ཏ་ནང་) འཇལ་བ་ཡིན།

Mechanical Equilibrium འཕྲུལ་རིགས་ཀྱི་ཆ་སྟོམས་: ཤུགས་ནམས་ལྷད་ཀོར་དུ་བསྐྱར་

ནས་སྒྲིན་ཆད་མི་བསྐྱེད་པའི་དངོས་པོ་ཞིག་གམ་དངོས་པོ་ནམས་ཀྱི་འགོ་སྤངས་ཡིན།

Friction བདར་འགོག་མཁོ་ལྟོས་ཤིག་ཡིན་ཅིང་། འདི་ཡིས་དངོས་པོ་ཞིག་གི་འགྲུལ་བསྐྱེད་དམ་ཉི་བའི་འགྲུལ་བསྐྱེད། གང་དུ་འཕྲད་པ་དང་། ཡང་ན་གཤེར་གཟུགས་ཤིག་བརྒྱད་ནས་དངོས་པོ་གཞན་དེ་འགོག་པ་དེ་ཡིན།

Free Fall རང་རྒྱུང་འཐེན་ཤུགས་གཅིག་པུའི་ཤུགས་ཀྱིན་ལས་བྱུང་བའི་འགྲུལ་བསྐྱེད།

Terminal speed མཐུག་བསྐྱེལ་མཁྱོགས་ཆད་ལྷུང་བཞིན་དངོས་པོ་ཞིག་གི་སྒྲིན་ཆད་རྒྱུང་གི་འགོག་ཀྱིན་གྱིས་དེའི་ལྗོད་ཆད་སྒྲིམས་པར་བཟོ་བས་མཁྱོགས་ཆད་ཇི་ཙམ་དུ་མཐུག་བསྐྱེལ་བ་དེ་ལ་ཟེར།