

༤༥: འགྲུལ་ བྲགས་ཕྱུར་ཚད།

ཚ་སྟོམ་མཚོགས་ཚད་ནི་བར་ཐག་
 ལ་དུས་ཡུན་བཟོ་བཤའ་རྒྱག་ན་
 བྱུང་།

ཡུང་ཚམ་ཞིག་ལ་ཡུམ་འཁོར་ཀར་དེ་མཚོགས་
 ཡོས་འགྲོ་བ་ཚོགས་ཚད་འདྲེ་ཆས་ཀྱིས་སྟོན་
 རྒྱུ་ཡིད་ དེ་ཡིས་མཚོགས་ཚད་ལམ་སང་སྟོན་
 རྒྱུ་ཡིད་ གང་སྲིད་མཚོགས་ཚད་འདྲེ་ཆས་
 ཀྱི་རྒྱ་ཚད་གཅིག་ལ་མེ་ལི་ 100 སྟོན་པ་ཡིན་ན་
 དུས་ཡུན་ཚད་མར་རྒྱ་ཚད་གཅིག་ནང་མཚོགས་
 ཚད་ཉག་ཉག་ཞིག་དེ་རང་འགྲོ་བ་ཡིན་ན་ བྱེད་
 རང་རྒྱ་ཚད་གཅིག་ནང་མེ་ལི་ 100 འགྲོ་བ་ཀྱི་
 ཡིད་ འོན་ཀྱང་དེ་བྱུང་ཡག་ལག་པོ་ཡིན་ ས་ཚ་
 བཤའ་བཤའ་སུ་རྒྱ་ཚད་གཅིག་ལ་མེ་ལི་ 20 རྒྱུ་
 པ་དང་ ཡང་ས་ཚ་འགྲོ་བ་འགྲུལ་སྟོན་བརྗོད་ཡིད་
 སར་འགག་དཀོས་ལྷུ་ རང་གི་འགྲུལ་བཞུད་
 མཚོགས་ཚད་ཀྱི་ཐག་གཅོད་ཀྱི་ཡིད།

ས་མོའི་ཚ་སྟོམ་མཚོགས་ཚད་དེ་མཚོགས་ཚད་
 འདྲེ་ཆས་ནང་འགྲོ་བ་སྟོན་གཞན་སྟོན་པ་དེ་
 བེད་སྟོན་གཏོང་དེ་རྩེ་རྒྱག་ལྷུ་ འདི་ནི་མོ་
 རྒྱུ་མི་ཁྲུ་ཡང་ན་མི་ལི་མོ་མི་ཁྲུ་ཡིན་ དེ་ཡིས་
 ཀར་དེ་ཐག་རིང་ཡོས་འགྲུལ་བཞུད་བྱེད་པ་སྟོན་
 རྒྱུ་ཡིད་ མོ་སོའི་འགྲུལ་བཞུད་བྱེད་པ་དེའི་དུས་
 ཡུན་དེ་ལྟེ་དཀོས་ གང་སྲིད་རང་གི་རྒྱ་ཚད་
 གཞེས་ནང་མེ་ལི་ 20 འགྲོ་བ་དེ་འཚོལ་བ་ཡིན་ན་

དེ་ནས་ ཚ་སྟོམ་མཚོགས་ཚད་
 མིན་རིའི་ཡུང་པའི་ནང་དུང་ཡང་རྒྱ་ཚད་
 གཅིག་ནང་མེ་ལི་བཅས་འདྲེ་སྟོན་བྱེད་ཀྱི་ཡིད་
 རྒྱུར་བཏང་མཚོགས་ཚད་ཀྱི་ཚད་ལོག་གི་ དེ་
 རྒྱུར་ཚ་གཅིག་ནང་མི་ཁྲུ་ཡི་ཚམ་ཡང་ན་
 རྒྱ་ཚད་གཅིག་ནང་ རི་ཚམ་ཡིན་

ཚོད་པག་བྱེད་ན་ ཡིན་གང་སྲིད་བྱེད་རང་དུས་
 ཚོད་ཐོགས་པ་དང་བར་ཐག་འགྲུལ་པ་དེ་བཅུ་
 རྒྱག་འདོད་ཡིད་ན་ཤོང་གི་རྩེ་སྟོན་ཐབས་
 དེ་བཟོད་རྒྱག་བསྐྱར་མ་བྱེད།



དེ་ལོ་འོས་ ༤༥.༡ ལག་པས་བཟུང་དེ་མཚོགས་ཚད་ཚོད་
 ལྟ་བུར་མཐུན་ལོ་ཆས་ཀྱིས་ཀར་འགྲོ་བ་འཁོར་པ་ནས་རྒྱང་
 འཕྲིན་ཐོག་རྒྱབ་སྒྲིག་སྲིད་བྱེད་དེ་རང་སྟོན་བྱེད་ཀྱི་ཡིད་
 གང་སྲིད་ཀར་ལོ་ཆས་དེའི་རྒྱགས་སུ་འགྲོ་བ་ན་ རྒྱུར་ལོག་
 བྱེད་པའི་རྒྱང་འཕྲིན་ཐོག་རྒྱབ་སྲིད་བར་ཐག་དེ་ལྟར་དུ་
 འགྲོ་བྱེད་ ཀར་རི་ཚམ་མཚོགས་པོ་འགྲོ་བ་ན་རྒྱབ་སྲིད་
 བར་ཐག་ལ་འགྲུར་བ་རྒྱུར་པོ་འགྲོ་མཚོགས་ཚད་ཚོད་ལྟ་བུ་
 ཆས་ཀྱིས་བྱང་སྒྲིག་དེ་ལ་ཐག་དུ་རྒྱག་ལྷུ།

འགྲུལ་བྲགས་ཕྱུར་ཚད་དང་གནས་ཁྱུར་གཞིས་སྟོན་འདྲེ་བྱེད་ཀྱི་ཡང་ས་
 འཁོར་ཡོན། མཚོགས་ཚད་དང་བར་ཐག་ལྟར་མ་ཡིན་པར་དེ་ནི་རྒྱགས་ཀྱི་
 བརྗོད་ཡིན།

ཉམས་ཐག་དང་མཚོགས་ཚད་ནི་ scalar quantities ཡིན།

བར་ཐག་ནི་རིང་ཚད་ཡང་རིང་ལྷུང་གི་ཚ་ཚད་
 ཡིན་ མཚོགས་ཚད་ནི་དུས་ཡུན་ གཅིག་གི་
 རིང་ཚད་ཀྱི་ཚ་ཚད་ཡིན། རིང་ཚད་རྩིས་རྒྱག་
 པ་དེ་རྒྱགས་གང་ལ་ཡིད་པའི་རྒྱུར་གནས་རྒྱུ་
 བཤད་ཀྱི་མེད་ དེ་ནི་ ཡིན་
 དེ་ལ་ཚེ་རྒྱང་ཡང་ཡོངས་ཚད་ཡིད་ འོན་ཀྱང་
 རྒྱགས་ཀྱི་རྒྱར་ཁག་སལ་པོ་མེད།
 འོན་ཀྱང་ར་ཚོའི་བཤད་འདོད་ལ་བར་ཐག་ཡང་
 བ་མཚོགས་ཚད་དེ་རྒྱགས་གང་ལ་རྩིས་རྒྱག་
 དུ་གོས་ དེ་ལོར་ན་ མི་དེ་བྱང་རྒྱགས་སུ་ གཅིག་
 བོམ་པ་རྒྱག་སོང་ལྟ་བུ།

ར་ཚོས་བར་ཐག་མ་ཟད་རྒྱགས་ཡང་སྟོན་
 ཀྱི་ཡིད་ ཚ་ཚད་དེ་ལ་མི་དེའི་གནས་ཁྱུར་
 ཟེར་ ར་ཚོས་མཚོགས་ཚད་རྒྱགས་ཡང་སྟོན་
 ལྷུང་ དེའི་ར་ན་ བྱང་རྒྱགས་སུ་ རྒྱ་ཚ་སྟོན་
 མཚོགས་ཚད་ ཚ་ཚད་འདོད་ལ་མི་དེའི་འགྲུལ་
 བྲགས་ཕྱུར་ཚད་ཟེར།
 འོན་ཀྱང་འགྲུལ་ཕྱུར་ཚད་དང་གནས་ཁྱུར་
 གཞིས་འགྲུལ་བ་རྒྱག་པའི་རྒྱགས་ཁག་སལ་པོ་
 སྟོན་ཀྱི་ཡིད་ དེ་ནི་སྟོན་འདྲེ་བྱེད་ཀྱི་ཡང་ས་
 འཁོར་ vector quantities ཡིན།

མཚོགས་ཚད་དང་འགྲུལ་བྲགས་ཕྱུར་ཚད་གཞིས་རྒྱན་དུ་ཡང་ན་ཉག་པར་
 གཅིག་པ་ཡིན།

རང་གི་ནང་མར་བཞུག་དེ་ཚོར་ཁང་སར་
 100 བོམ་པ་རྒྱག་པ་ཚོད་པག་བྱེད་ བྱེད་རང་
 གི་ཚ་སྟོམ་མཚོགས་ཚད་ ཐོག་ཐོམ་པ་རྒྱག་པ་
 རིང་ དེ་ནས་མར་ནང་ལ་ཡང་བསྐྱར་གོམ་པ་
 རྒྱག་དེ་ཕྱིར་པ་རིང་ བྱེད་རང་གི་བྱིན་སྟོན་བར་
 ཐག་ 100 རྒྱན་པ་རིང་ བྱེད་རང་གི་བྱིན་སྟོན་
 འགྲུལ་བཞུད་ལ་དུས་ཡུན་རྒྱར་ཚ་ 100 ཐོགས་པ་
 རིང་།
 འོན་ཀྱང་བྱེད་རང་གི་འགྲུལ་བྲགས་ཕྱུར་ཚད་
 དང་གནས་ཁྱུར་གང་ཡིན་
 གནས་ཁྱུར་=འགསལ་བའི་རྒྱགས་ཀྱི་མཚོགས་
 ཚད་(ལམ་ཁ་ལྷག་ནང་)།
 འགྲུལ་བྲགས་ཕྱུར་ཚད་ཁག་སལ་བའི་རྒྱགས་ཀྱི་
 མཚོགས་ཚད་(ལམ་ཁ་ལྷག་ནང་)།

བྱེད་རང་ལམ་གཅིག་ལ་མི་ཁྲུ་ 100 རྒྱན་
 ཉི་ དེ་ནས་མི་ཁྲུ་ 100 ཡང་བསྐྱར་མར་འགྲོ་
 བ་རིང་ དེ་ལོས་འདེལ་བྱས་ན་ བྱེད་རང་གི་
 གནས་འགྲོ་རྒྱགས་པ་དེ་གར་ཚོགས་མཚམས་
 ཡིན། དེ་སོར་བྱེད་རང་གི་གནས་ཁྱུར་ལྟར་
 དེ་སོར་བྱེད་རང་གི་ཚ་སྟོམ་གནས་ཁྱུར་ནི་

$$\frac{0m}{100s} = 0 m/s$$

འདི་ནི་དེ་བས་ཀྱང་དེའི་མཚོན་རྒྱུར་དང་མི་
 འདྲ་བ་ཡིན། དེ་སོར་པོ་ཞིག་ལམ་ཡང་ན་ཐིག་
 ཁ་ལྷག་ལ་འགྲོ་བ་ལྟ་བུ་གནས་སྟངས་མང་པོ་
 ཞིག་དང་ལྷག་གི་ཡིད་ གནས་སྟངས་འདྲི་ཚོའི་
 བྱང་མཚོགས་ཚད་དང་འགྲུལ་བྲགས་ཕྱུར་
 ཚད་གཞིས་ཀྱི་ཨང་གའི་རིམ་གནས་ དེ་
 གཅིག་པ་ཡིན། དེ་སོར་པོ་ཞིག་ལམ་ཡང་
 བ་ཐིག་ཁ་ལྷག་ལ་མ་འགྲོ་བའི་རྒྱབ་ས་ དེའི་
 མཚོགས་ཚད་དང་འགྲུལ་བྲགས་ཕྱུར་ཚད་
 གཞིས་ཀྱི་བྱེད་པར་གལ་ཆེན་པོ་ཡིན།

ཚ་སྟོམ་འགྲུལ་བྲགས་ཕྱུར་ཚད་
 = གནས་ཁྱུར་
 དུས་ཡུན་



དེ་བ་
 མི་ཁྲུ་ 100 ལམ་ཞིག་ལ་མི་གཞིས་རྒྱག་འགྲུག་གཏོང་བ་
 རིང་ མི་གཅིག་རྒྱར་ཚ་གཅིག་ལ་མི་ཁྲུ་གཅིག་རིང་གཉག་རྒྱག་
 པ་རིང་ མི་གཞན་དེ་ཡིས་འགྲོ་རྒྱགས་པའི་རྒྱབ་ས་དལ་ལུ་ཡང་
 རྟོད་པོ་རྒྱག་པ་དང་མཚམས་ལ་སྟེ་བ་རྒྱབ་ས་མཚོགས་པོ་རྒྱག་པ་
 རིང་ ཁོང་གཞིས་ཀས་མཚམས་ཐིག་དུ་དུས་ཚོད་གཅིག་པ་ལ་
 སྟེལ་པ་རིང་།

- 1 རྒྱག་མཐུན་ཚོའི་རྒྱག་འགྲུག་ཀྱི་དུས་ཡུན་གཚོད་ཡིན།
- 2 རྒྱག་མཐུན་གཞིས་པའི་ཚ་སྟོམ་མཚོགས་ཚད་གང་ཡིན།
- 3 མཚོགས་ཚད་མཐོ་ཤོས་ལམ་སང་སུ་སྟེལ་ཡིད་

རྟོག་ཞིབ་༦༥༡

1 digital འཕྲུལ་འགོག་རྒྱ་ཚོད་ཤིང་
 རྒྱུད་གཏོང་ཏེ་མཐོ་ཚད་མི་ཏེ་གཅིག་ནས་༡༠
 རྩེད་པའི་ཕྱང་པོ་ཞིག་ཐག་ཏེ་ས་ལ་ཐུགས་པའི་
 ཏུས་ལྟན་གཞི་འགོར་བ་འཚོལ་ མི་བག་པ་
 བཤས་ལ་མ་ཅོད་དེ་བརྒྱུས་དུ་ཚད་རྒྱག་བརྒྱག་
 རྩེད་རྩམས་ཀྱི་གང་འཕྲུལ་འགོག་ཤིང་ཕྱི་
 ཡོད་ རྩེད་རྩམས་ཀྱི་རྩམ་འགྲུལ་ཀྱི་ཏུས་ལྟན་
 རྩམས་བསྟར་

1 མོ་སེའི་ཐོག་ས་པོ་ལ་༡༠ རྩེད་པའི་ཐིག་
 ཤིང་ཞིག་གི་ཚེ་མཚམས་ནས་ཤིང་ལ་ངས་ལ་
 འདུ་བརྒྱུག་ དེ་ནས་མོ་སེའི་མཚུབ་མོ་རྩམས་
 ཐིག་སིང་གི་གཤམ་འདུ་ཐུབ་པའི་ཚེད་དུ་མོ་
 མེའི་ལག་པ་པར་འཐེན་ ཐོག་ས་པོ་ས་ཐིག་ཤིང་
 དེ་སྤོང་རྒྱ་བས་ཀྱི་དང་གིས་ཐིག་ཤིང་དེ་གང་
 མཚུགས་འདུ་ཐུབ་པ་ཕྱིད་ ཐིག་ཤིང་མོ་སེའི་
 ལག་པའི་བརྒྱུད་ནས་མ་འདུ་བའི་མོང་གི་རིང་
 ཚད་དེ་ཚད་རྒྱག་ རྩེད་རང་གི་རྟོག་ཞིབ་དེ་རང་
 བརྒྱུས་དུ་མི་བག་འཕཤས་ལ་ཕྱིད་བརྒྱུག།

དྲི་བ་

1 རྟོག་ཞིབ་གང་གིས་རྩམ་འགྲུལ་ཀྱི་ཏུས་ལྟན་
 རྒྱ་ཚོད་དེ་ལོགས་པ་རྒྱུད་ཀྱི་ཡོད་ རོདྟག་
 ཞིབ་གཞིས་ཀ་ལ་ཚོར་འཕྲུལ་ཡང་རྒྱུན་ཡོད་
 རྒྱུན་ཡང་ནོར་འཕྲུལ་གང་ཡིན་མོ་སེའི་བསམ་
 རྒྱལ་བརྒྱུད་ རྟོག་ཞིབ་དེ་གཅོང་མ་ཡང་ཡག་པོ་
 ཡོད་པའི་ཚེད་དུ་གང་ཕྱིད་ཐུབ་

1 གཤམ་ཀྱི་དེ་རིས་ཀྱིས་ཐིག་ཤིང་༡༠
 རྩེད་པ་ཞིག་དུས་ཚོད་འདྲ་མིན་ལ་རིང་ཚད་
 འདྲ་མིན་ཐོག་མར་འཇུག་པ་རྒྱུན་ཀྱི་ཡོད་
 ཚངས་ཐིག་ ལ་བར་ཐག་དང་ཚངས་ཐིག་
 ལ་ཏུས་ལྟན་གྱིས་དེ་རྟོག་རིས་ཞིག་གིས་ དེའི་
 རིས་རྟོག་རིས་དེ་ཤིང་རྒྱུད་གཏོང་ཏེ་རང་གི་
 རྒྱུབ་འཕྲུལ་ནས་རང་མོ་སེའི་རྩམ་འགྲུལ་ཏུས་
 ལྟན་འཚོལ་

Ticker-tape timer དེ་འགྲུལ་ཤུགས་རྒྱུར་ཚད་ཀྱི་ཚད་རྒྱག་པའི་ཚེད་ དུ་བེད་རྒྱུད་ཡོད།

གནས་ཀྱང་དང་ཏུས་ལྟན་ཀྱི་བར་མཚམས་
 ཚད་རྒྱག་དེ་འགྲུལ་ཤུགས་རྒྱུར་ཚད་ཀྱི་ཚེད་
 དེ་ཚད་རྒྱག་ཐུབ་ དེའི་ན་མི་ཞིག་གི་མི་ཏེ་ར་
 ༡༠་རྒྱག་པའི་ཏུས་ལྟན་གཞི་འགོར་ཐོགས་པ་དེ་
 རྩེད་རང་གི་འཕྲུལ་འགོག་རྒྱ་ཚོད་ **stop-**
watch ཤིང་རྒྱུད་གཏོང་ཏེ་ཏུས་ལྟན་གཞི་
 ཐོགས་པ་དེ་བཞོས་དེ་དེའི་ཚ་རྩོམ་འགྲུལ་ཤུགས་
 རག་གི་རེད།

རྩེད་རང་གི་ཏུས་ལྟན་གཞི་འགོར་ཐོགས་པའི་ཚ་
 ཚད་རྒྱག་པ་དེ་དག་དག་ཞིག་ཡོད་གི་མ་རེད་
 གང་ལ་ཞེས་ན་ རྩེད་རང་གི་རྩམ་འགྲུལ་ཀྱི་
 ཏུས་ལྟན་དང་འཕྲུལ་འགོག་རྒྱ་ཚོད་ཀྱི་རྒྱུག་གུ་
(button) གནོན་པའི་ཏུས་ལྟན་ཐོགས་པ་
 དེ་ལོས་ཏུས་ལྟན་ཀྱི་འགོ་འཇུགས་དང་མཚམས་
 གཞིས་ལ་འགོར་འགྲུང་ཡོང་སྤིང་པ་རེད་ ཏུས་
 ལྟན་འགོར་འགྲུང་དེ་རྒྱག་འགྲན་འགོ་རྒྱགས་
 དང་བར་མཚམས་གཞིས་གཅིག་པ་ཡིན་ན་
 ཀལ་དང་པར་མེད་ འོན་ཀྱང་གད་སྤིང་རྩེད་རང་
 གིས་མི་ཞིག་གི་མི་ཏེ་ར་༡་རྒྱག་པའི་ཏུས་ལྟན་
 གཞིས་ན་ལམ་གཅིག་པ་རེད་ བར་ཐག་ཐུང་
 ཐུང་ཡང་ན་མཚུགས་ཚད་མཐོ་སེའི་ཚེད་དུ་དེ་
 ལས་ལོགས་པ་དཔོས་ཡོད།

Ticker tape timer ཀྱི་རྩམ་འགྲུལ་ ཏུས་ལྟན་ཐོག་དང་ཀའ་ངལ་སྤང་ཀྱི་མ་རེད་ དེ་ ལ་འབེར་རེ་གྲག་མཁན་ཡན་ལག་ཞིག་ཡོད་ དེ་ ལོས་ཐོག་ཤུའི་རྒྱག་ཐག **paper tape**

གི་རྩེད་ལ་ཚོག་རྒྱག་གི་ཡོད་ རྩོག་གི་ལབ་
 ལེན་ ཏུས་རྒྱག་དེ་རྒྱར་ཚེ་རེ་ནང་རྒྱུག་ཐག་
 གི་རྩེད་ལ་ཚོག་པ་འཇུག་གི་ཡོད་ གད་སྤིང་རྒྱུག་
 ཐག་འགྲུལ་པ་མ་རྒྱག་པ་ཡིན་ན་ཚོག་རྩམས་
 གཅིག་གི་རྩེད་ལ་གཅིག་རྒྱག་གི་རེད་ འོན་ཀྱང་
 གད་སྤིང་རྒྱུག་ཐག་དེ་དངོས་པོ་འགྲུལ་པ་རྒྱག་
 མཁན་ཞིག་གིས་མར་འཐེན་པ་ཡིན་ན་ཚོག་
 རྩམས་ཀྱི་དབར་བར་རྩོང་ལྷག་གི་རེད།
 རྒྱར་ཚེ་གཅིག་ནང་ཚོག་པ་འོད་པའི་ནང་ ཚོག་
 གཞིས་ཀྱི་དབར་ཏུས་ལྟན་རྒྱར་ཚེ**0.02s**
 ཡོད་ དེ་སོང་ཅང་ཚོག་གཞིས་ཀྱི་དབར་ཀྱི་རྩོང་
 ཚད་ **0.1s** མཚོན་ཀྱི་ཡོད།

གད་སྤིང་རྩེད་རང་རྒྱུག་ཐག་གི་ནར་མོ་
 རྩོང་ཚེ་ལེ་རིང་ཐུང་ལ་བེད་རྒྱུད་ཕྱིད་ན་
 བར་མོ་རེ་རེ་དེ་ **0.1s** མཚོན་ཀྱི་ཡོད་
 འགྲུལ་ཤུགས་རྒྱུར་ཚད་འཚོལ་བའི་ཚེད་དུ་ནར་
 མོའི་རིང་ཐུང་དེ་༡༠་ལ་རྒྱུར་དགོས།
 དཔེ་རིས་

ཚ་རྩོམ་འགྲུལ་ཤུགས་རྒྱུར་ཚད་
 བར་ཐག་ཀྱི་ན་པ་ ཏུས་ལྟན་འགོར་བ་
formula