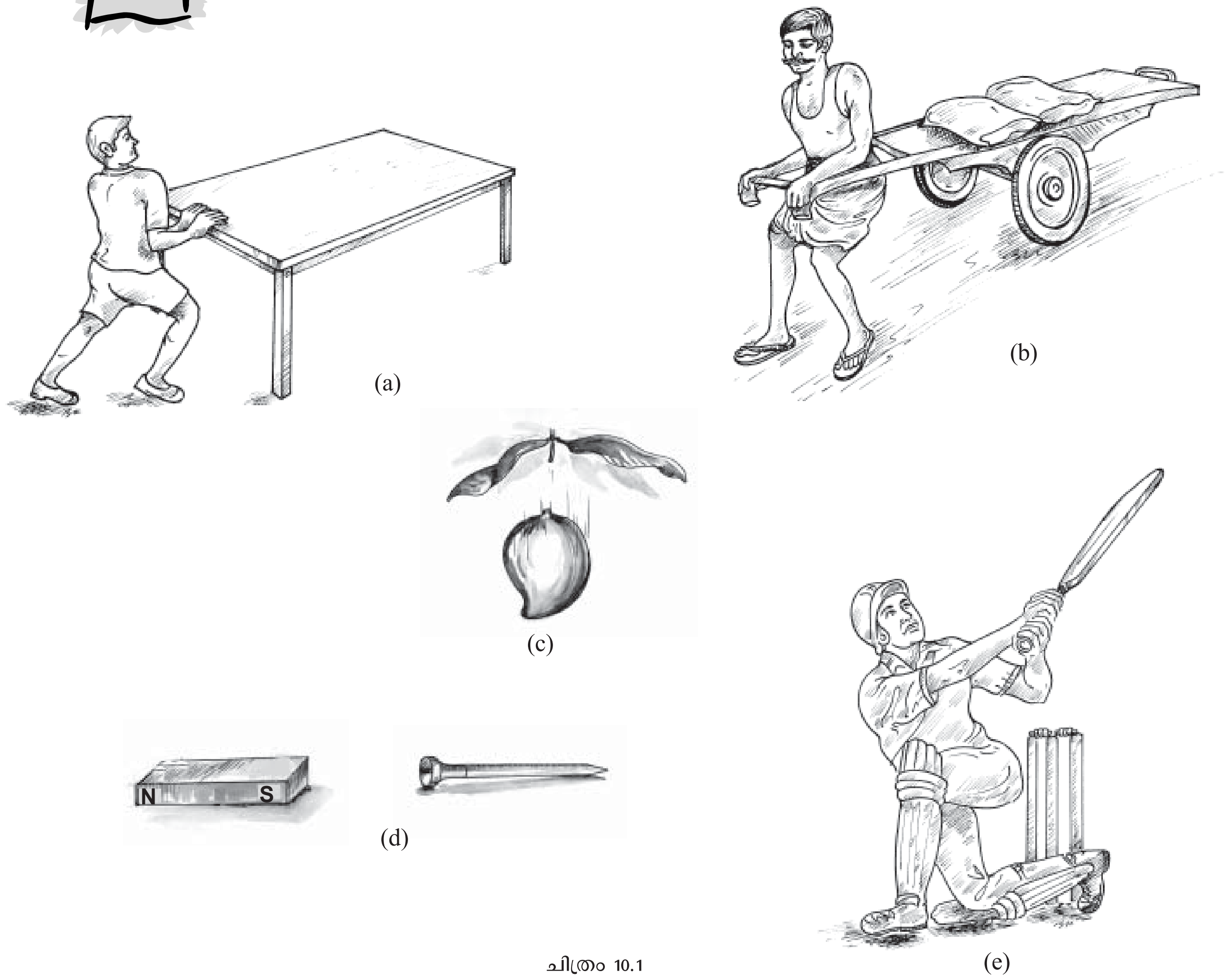
10 ബലം



ചിത്രം 10.1

ചിത്രങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ.

ഓരോ സന്ദർഭത്തിലും വസ്തുക്കൾക്ക് എന്താണ് സംഭവിച്ചത്?

(a) _

(b) _

(c) ഭൂമിയുടെ ആകർഷണബലംമൂലം മാങ്ങ വീഴുന്നു.

(d) _

(e) _

വസ്തുക്കൾക്ക് സ്ഥാനമാറ്റം ഉണ്ടാകാൻ എന്തായിരിക്കും കാരണം?

എങ്കിൽ ബലം എന്നതുകൊണ്ട് അർഥമാക്കുന്നതെന്താണ്? കൂട്ടുകാരുമായി ചർച്ചചെയ്ത് നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലുകൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ.

★ ചിത്രത്തിൽ സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഏതൊക്കെ വസ്തുക്കളിലാണ് സമ്പർക്കത്തിലൂടെ ബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നത്?

★ ഏതൊക്കെ വസ്തുക്കളിലാണ് സമ്പർക്കമില്ലാതെ ബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെട്ടത്?

★ എങ്കിൽ സമ്പർക്കബലവും (contact force) സമ്പർക്കരഹിത ബലവും (non contact force) തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം രേഖപ്പെടുത്താമോ?

ആന്തരികബലം, ബാഹ്യബലം (Internal Force, External Force)

ബലം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ എപ്പോഴും വസ്തുക്കൾ ചലിക്കുമോ?

വിനു ഓട്ടോറിക്ഷയിൽ സ്കൂളിലേക്ക് പോവുകയായിരുന്നു. പെട്ടെന്ന് വാഹനം നിന്നുപോയി. റോഡരികിൽ നിന്ന ഒരാളോട് വാഹനം തള്ളി സഹായിക്കാൻ ഡ്രൈവർ പറഞ്ഞപ്പോൾ അയാൾ സഹായിച്ചു. വാഹനം മുന്നോട്ടു നീങ്ങുകയും സ്റ്റാർട്ടാകുകയും ചെയ്തു. അപ്പോൾ വിനുവിന് ഒരു സംശയം. ഓട്ടോറിക്ഷയുടെ സീറ്റിൽ തന്നെ ഇരുന്ന് കൊണ്ട് തള്ളിയാൽ വാഹനം മുന്നോട്ടു നീങ്ങില്ലേ?

വിനുവിന്റെ ഈ സംശയത്തോട് നിങ്ങളുടെ പ്രതികരണം രേഖപ്പെടുത്തൂ.

ചിത്രം 10.2

നിങ്ങൾ ഒരു കസേരയിൽ, കാലുകൾ നിലത്തുതൊടാത്തവിധം ഇരുന്ന് കസേര ഉയർത്താൻ ശ്രമിക്കൂ.

★ എന്താണ് നിങ്ങളുടെ അനുഭവം?

ഇനി തറയിൽ നിന്നുകൊണ്ട് കസേര ഉയർത്താൻ ശ്രമിക്കൂ!

★ എന്തു സംഭവിച്ചു?

ഒന്നാമത്തെ പ്രവർത്തനത്തിൽ നിങ്ങൾ പ്രയോഗിച്ച ബലം ആന്തരികബലമാണ്.

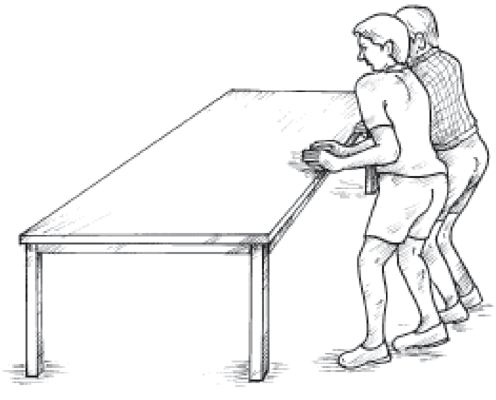
★ രണ്ടാമത്തെ പ്രവർത്തനത്തിലോ?

★ ഏതു തരം ബലമാണ് വസ്തുക്കളിൽ ചലനം ഉണ്ടാക്കുന്നത്?

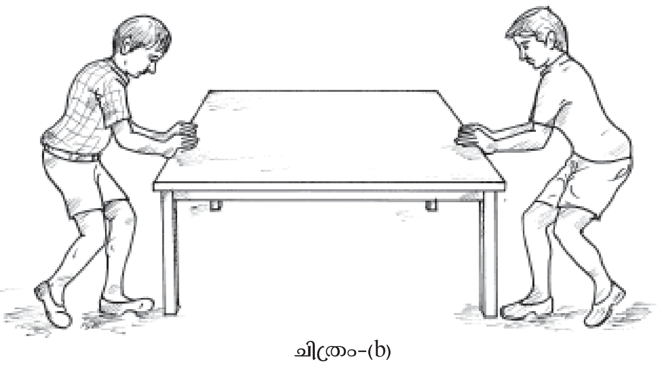
എങ്കിൽ വിനുവിന്റെ സംശയത്തിന് നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം എന്തായിരിക്കും?

ചിത്രം 10.3

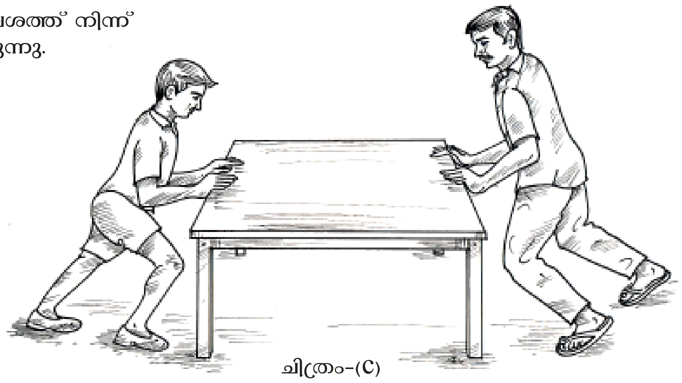
സന്തുലിതബലം, അസന്തുലിതബലം
(Balanced Force, Unbalanced Force)



ചിത്രം-(a)
ഒരു മേശ രണ്ടു പേർ ഒരേവശത്ത് നിന്ന്
ഒരേ ദിശയിൽതള്ളുന്നു.



ചിത്രം-(b)
ഒരുമേശ രണ്ടു പേർ വിപരീതദിശയിൽ
ഒരേ ബലം ഉപയോഗിച്ച് തള്ളുന്നു.



ചിത്രം-(C)
ഒരു മേശ രണ്ടു പേർ
വ്യത്യസ്ത ബലത്തിൽ തള്ളുന്നു.

ചിത്രം 10.4

ഒരു മേശയിൽ വിവിധ രീതിയിൽ ബലം പ്രയോഗിച്ചിരിക്കുന്നതാണ് ചിത്രം 10.4 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്.

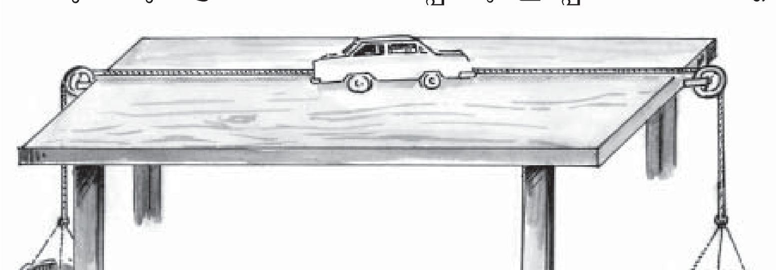
★ ഏതെല്ലാം സന്ദർഭങ്ങളിലാണ് മേശ ചലിക്കുന്നത്? എന്തുകൊണ്ട്?

★ ഏതു സന്ദർഭത്തിലാണ് മേശ ചലിക്കാത്തത്? എന്തുകൊണ്ട്?

നമുക്ക് ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്തു നോക്കാം.

ഒരു ഡസ്കിന്റെ രണ്ടറ്റങ്ങളിൽ ഓരോ കപ്പി ഘടിപ്പിക്കുക. ഒരു ടോയ്കാറിന്റെ രണ്ടഗ്രത്തും കെട്ടിയ ചരടുകൾ കപ്പികളിലൂടെ കടത്തി അവയുടെ അഗ്രങ്ങളിൽ തട്ടുകൾ തൂക്കിയിടുക. തട്ടുകളിൽ തുല്യഭാരം വയ്ക്കുക. ടോയ്കാറിനെ നിരീക്ഷിക്കുക. കാർ ചലിക്കുന്നുണ്ടോ?

തുടർന്ന് ഏതെങ്കിലും ഒരു തട്ടിലെ ഭാരം വർധിപ്പിക്കൂ. ഇപ്പോൾ കാറിന് എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത്?



ചിത്രം 10.5

ഈ രണ്ട് സന്ദർഭങ്ങളും താരതമ്യം ചെയ്ത് നിരീക്ഷണം രേഖപ്പെടുത്തൂ.

★ ഏതു സന്ദർഭത്തിലാണ് സന്തുലിതബലം അനുഭവപ്പെടുന്നത്?

★ എപ്പോഴാണ് അസന്തുലിതബലം അനുഭവപ്പെട്ടത്?

★ ഏതു തരത്തിലുള്ള ബലമാണ് കാറിനെ ചലിപ്പിച്ചത്?

കാർ നിശ്ചിത ദിശയിൽ ചലിക്കുമ്പോൾ ഭാരം കുറഞ്ഞ തട്ടിൽ സാവധാനം ഭാരം കൂട്ടിക്കൊണ്ടിരിക്കുക. ഓരോ ഘട്ടത്തിലും കാറിന്റെ ചലനവേഗത നിരീക്ഷിക്കുക. എന്തു മാറ്റമാണ് സംഭവിക്കുന്നത്? എന്തുകൊണ്ട്?

★ എപ്പോഴാണ് കാർ നിശ്ചലമാകുന്നത്?

★ എപ്പോഴാണ് കാർ എതിർ ദിശയിൽ ചലിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നത്?

★ ഇതിന്റെ കാരണം എന്തായിരിക്കും?

നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലുകൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകളുമായി യോജിക്കുന്നുണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കൂ.

- നിശ്ചലാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു വസ്തുവിനെ ചലിപ്പിക്കാൻ ബലം ആവശ്യമാണ്.
- നിശ്ചിത ദിശയിൽ ചലിക്കുന്ന വസ്തുവിന്റെ ചലനദിശ വ്യത്യാസപ്പെടുത്താൻ ബലം ആവശ്യമാണ്.
- ചലിക്കുന്ന വസ്തുവിന്റെ വേഗത വർധിപ്പിക്കാനും കുറയ്ക്കാനും ബലം ആവശ്യമാണ്.
- നിശ്ചിത ദിശയിൽ ചലിക്കുന്ന വസ്തുവിനെ നിശ്ചലമാക്കാൻ ഏതിർദിശയിൽ ബലം പ്രയോഗിക്കണം.

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ സന്തുലിത ബലവും, അസന്തുലിത ബലവും അനുഭവപ്പെടുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ കണ്ടെത്തൂ.

- ജലം നിറച്ച ബക്കറ്റ് കിണറ്റിൽ നിന്ന് ഉയർത്തുന്നു.
- ജലം നിറച്ച ബക്കറ്റ് കിണറ്റിലെ വെള്ളത്തിൽനിന്നുയർത്തി നിശ്ചലമാക്കിയ അവസ്ഥ.
- വടംവലി മത്സരത്തിൽ ഇരുടീമുകളും ശക്തമായി വലിച്ചിട്ടും വടം ചലിക്കാത്ത അവസ്ഥ.
- ഒരു സൈക്കിൾ തറയിലൂടെ നീങ്ങുന്നത്.

ബലത്തിന്റെ യൂണിറ്റ് ന്യൂട്ടൺ ആകുന്നു. ഏകദേശം 100 ഗ്രാം ഭാരമുള്ള ഒരു വസ്തു കൈയിൽ താങ്ങിനിർത്തേണ്ടി വരുമ്പോൾ പ്രയോഗിക്കേണ്ട ബലം ഏകദേശം 1 N ആണ്.

ന്യൂട്ടന്റെ ഒന്നാം ചലന നിയമം (Newton's first law of motion)

കാറിന്റെ മുൻസീറ്റിലിരുന്ന് യാത്രചെയ്യുന്നവർക്ക് 'സീറ്റ്ബെൽറ്റ്' നിർബന്ധമാണെന്ന് അറിയാമല്ലോ. എന്തായിരിക്കാം ഇതിന്റെ ശാസ്ത്രീയവശം?

ഓടുന്ന ബസ്സിൽ നിന്ന് ചാടിഇറങ്ങുന്ന ഒരാൾ ബസ്സിന്റെ ദിശയിൽതന്നെ അൽപസമയം ഓടിയതിനുശേഷം മാത്രമെ നിൽക്കുന്നുള്ളൂ.

★ എന്തു കൊണ്ടായിരിക്കാം അയാൾ ഇങ്ങനെ മുന്നോട്ട് ഓടുന്നത്?

★ ഇങ്ങനെ ഓടിയില്ലെങ്കിൽ എന്താണ് സംഭവിക്കുക?

നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലുകൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തി താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യൂ.

★ നിശ്ചലാവസ്ഥയിലുള്ള വസ്തുവിനെ ചലിപ്പിക്കാൻ എന്തുചെയ്യണം?

★ പന്തുകളിയിൽ എതിരെവരുന്ന പന്ത് വശത്തുനിൽക്കുന്ന കൂട്ടുകാരന് എത്തിക്കാൻ എന്തു ചെയ്യണം?

★ തറയിലൂടെ ഉരുണ്ടുവരുന്ന ലോഹഗോളം നിശ്ചലമാക്കാൻ നിങ്ങൾ എന്തുചെയ്യും?

★ സാവധാനം ആടികൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഊഞ്ഞാലിന്റെ വേഗതകൂട്ടാൻ നിങ്ങൾ എന്താണ് ചെയ്യാറുള്ളത്?

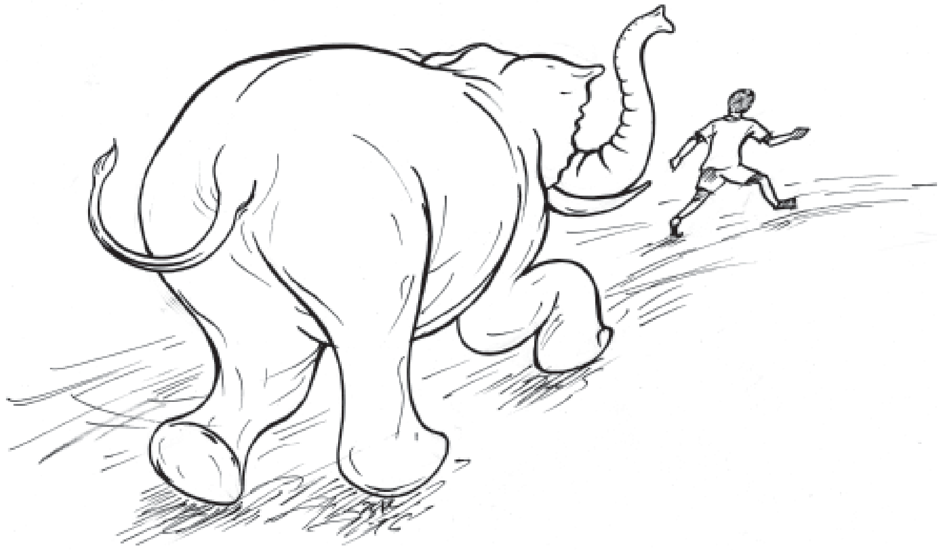
നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലിൽ നിന്ന് ബലം, നിശ്ചലാവസ്ഥ, വസ്തുക്കളുടെ ചലനവേഗത, ചലന ദിശ എന്നിവ ബന്ധിപ്പിച്ചു കൊണ്ട് ഒരു നിഗമനം രൂപീകരിക്കാമോ?

- -

- -

- -

അസന്തുലിതമായ ഒരു ബാഹ്യബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നതുവരെ ഏതൊരു വസ്തുവും അതിന്റെ നിശ്ചലാവസ്ഥയിലോ നേർരേഖയിലൂടെയുള്ള സമചലനത്തിലോ തുടരുന്നതാണ്. ഇതാണ് ന്യൂട്ടന്റെ ഒന്നാം ചലനനിയമം



ചിത്രം 10.6

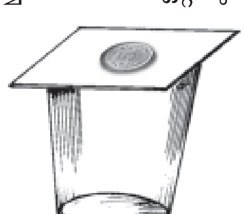
ജഡത്വം (Inertia)

'ആന നിങ്ങളെ പിൻതുടർന്ന് ഓടിച്ചാൽ വളഞ്ഞുതിരിഞ്ഞ് ഓടേണ്ടതാണ്'

വനംവകുപ്പിലെ ഗൈഡിന്റെ ഈ നിർദേശത്തിലെ ശാസ്ത്രീയവശം എന്തായിരിക്കും?

നമുക്ക് ഒരു പ്രവർത്തനം ചെയ്തു നോക്കാം. മിനുസമായ പ്രതലത്തിൽ/ ക്യാരംസ് ബോർഡിൽ ഏതാനും ക്യാരംകോയിനുകൾ അടുക്കിവയ്ക്കുക. സ്ട്രൈക്കർ ഉപയോഗിച്ച് അതിലെ ഏറ്റവും അടിയിലെ ക്യാരംകോയിൻ തട്ടിത്തെറിപ്പിക്കൂ. എന്തുസംഭവിക്കുന്നു? നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം സയൻസ് ഡയറിയിൽ കുറിക്കൂ.

ഗ്ലാസിനുമുകളിൽ ഒരു കാർഡും കാർഡിനുമുകളിൽ ഒരു നാണയവും വയ്ക്കുക. കാർഡ് പെട്ടന്ന് തട്ടിമാറ്റുക. നാണയത്തിന് എന്തു സംഭവിക്കുന്നു? എന്തായിരിക്കാം കാരണം?



ചിത്രം 10.7

നിങ്ങൾ ബസ്സിൽ നിന്നുകൊണ്ട് യാത്ര ചെയ്തിട്ടുണ്ടല്ലോ? ഓടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ബസ്സ് പെട്ടെന്ന് നിൽക്കുമ്പോൾ ബസ്സിൽ നിൽക്കുന്ന യാത്രക്കാരന് എന്താണ് സംഭവിക്കുക? എന്താവാം കാരണം?

നിർത്തിയിട്ടിരിക്കുന്ന ബസ്സ് പെട്ടെന്ന് ഓടാൻ തുടങ്ങുമ്പോഴോ? എങ്കിൽ എന്തൊക്കെ നിഗമനങ്ങളിലാണ് നമുക്ക് എത്താൻ കഴിയുക?

- ചലനാവസ്ഥയിൽ തുടരുന്ന ഒരു വസ്തുവിന് അതേ അവസ്ഥയിൽ തുടരാനുള്ള പ്രവണതയുണ്ട്. അതാണ് ചലനജഡത്വം.
-

ചലനജഡത്വവും നിശ്ചലജഡത്വും മനസിലാക്കിയല്ലോ?

> ഒരു വസ്തുവിന് അതിന്റെ നിശ്ചലാവസ്ഥയ്ക്കോ, നേർരേഖയിലുള്ള സമചലനത്തിനോ, സ്വയം മാറ്റം വരുത്താൻ കഴിയില്ല. ഇതിനെ ജഡത്വം എന്നുപറയുന്നു.

ബസ്സ്, ട്രെയിൻ എന്നിവ പൂർണമായി നിൽക്കുന്നതിന് മുമ്പ് ചിലർ പുറത്തേക്ക് ചാടിഇറങ്ങുന്നത് കണ്ടിട്ടില്ലേ? ഇത് നല്ലതാണോ? ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾ പലപ്പോഴും ഗുരുതരമായ അപകടങ്ങൾ ക്ഷണിച്ച് വരുത്തുന്നില്ലേ? ചലന ജഡത്വം എന്ന ആശയത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഈ സന്ദർഭങ്ങളെ വിശകലനം ചെയ്യൂ.

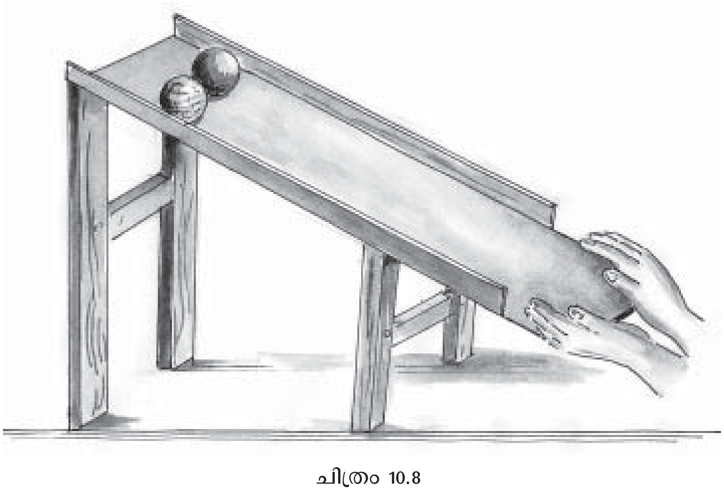
സ്കൂളിലെ റോഡ് സേഫ്റ്റി ക്ലബ്ബിന്റെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ ഇങ്ങനെയുള്ള അപകടങ്ങളും പരിഹാരമാർഗങ്ങളും ഉൾക്കൊള്ളിച്ചുകൊണ്ട് ഒരു സെമിനാർ അവതരിപ്പിക്കൂ.

ചലന ജഡത്വം, നിശ്ചല ജഡത്വം ഇവ അനുഭവപ്പെടുന്ന മറ്റു സന്ദർഭങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

ചലന ജഡത്വം	നിശ്ചല ജഡത്വം
• കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഫാൻ ഓഫാക്കിയാലും അല്പസമയം കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. • •	• മാവിന്റെ കൊമ്പ് കുലുക്കുമ്പോൾ മാങ്ങ ഞെട്ടറ്റ് വീഴുന്നു. • •

മാസും ജഡത്വവും (Mass and Inertia)

"പുട്ടിംഗ് ദ ഷോട്ടിൽ" (Putting the shot) ഉപയോഗിക്കുന്ന ലോഹഗോളവും അതേ വലിപ്പമുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക് ബോളും ഒരു ചരിവ് തലത്തിലൂടെ ഒരേ സമയം ഉരുട്ടിവിടൂ. നിങ്ങളുടെ കൂട്ടുകാരൻ ഈ ബോളുകൾ ഒരേസമയം നിശ്ചലമാക്കാൻ ശ്രമിക്കട്ടെ.



ചിത്രം 10.8

★ രണ്ടിനെയും നിശ്ചലമാക്കാൻ പ്രയോഗിക്കേണ്ട ബലം തുല്യമായിരിക്കുമോ?

★ നിശ്ചലാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു മേശയും സ്റ്റൂളും തള്ളിനീക്കാൻ പ്രയോഗിക്കേണ്ട ബലം ഒന്നുതന്നെയാണോ?

മേൽപറഞ്ഞ സന്ദർഭങ്ങൾ താരതമ്യംചെയ്ത്, വസ്തുക്കളുടെ മാസും ജഡത്വവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം എന്തെന്ന് കണ്ടെത്തി രേഖപ്പെടുത്തൂ.

★ നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലുകൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തി വനം വകുപ്പിലെ ഗൈഡിന്റെ നിർദേശത്തിലെ ശാസ്ത്രീയ വശം വ്യക്തമാക്കാമോ?

പരിധിയിൽ കവിഞ്ഞ് കുട്ടികളെ കയറ്റി വിദ്യാലയത്തിലേക്കും തിരിച്ചും പോകുന്ന വാഹനങ്ങൾ കണ്ടിട്ടില്ലേ?

★ ഇത്തരം വാഹനങ്ങൾ പെട്ടെന്ന് ബ്രെയ്ക്ക് ചെയ്യേണ്ടിവന്നാൽ എന്താണ് സംഭവിക്കുക?

★ മാസും ചലന ജഡത്വവുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി ഇതിന് വിശദീകരണം നൽകാമോ?

നിങ്ങളുടെ പ്രദേശത്ത് ഈ രീതിയിലുള്ള അപകടങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള ബോധവൽക്കരണം സയൻസ് ക്ലബ്ബിന്റെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ നടത്തൂ.