3.ചലനവും ചലനനിയമങ്ങളും

സന്തുലിത ബലങ്ങൾ.

ബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുമ്പോഴാണ് നിശ്ചലാവസ്ഥയിലുള്ള വസ്തുക്കൾ ചലിക്കുന്നത്. എന്നാൽ എല്ലാബലങ്ങളും ചലനം ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ബലങ്ങളെ സന്തുലിതബലങ്ങളെന്നും അസന്തുലിതബലങ്ങളെന്നും രണ്ടായി തിരിക്കാം. ഒരു വസ്തുവിൽപ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ആകെബലം പൂജ്യമായാൽ അത്തരംബലങ്ങളെ സന്തുലിതബലങ്ങളെന്ന് വിളിക്കുന്നു. സന്തുലിതബലങ്ങൾക്ക് ഒരുവസ്തുവിന്റെ ചലനാവസ്ഥയിൽ മാറ്റമുണ്ടാക്കാൻ കഴിയില്ല.

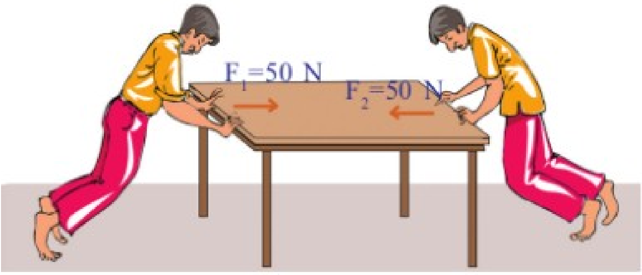


Fig.1

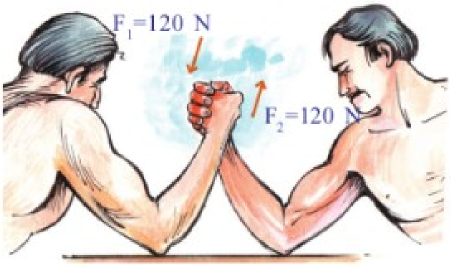


Fig.2

സന്തുലിതബലങ്ങൾക്ക് രണ്ടുദാഹരണങ്ങൾക്ക് മുകളിൽ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ചലനവും ചലനനിയമങ്ങളും

അസന്തുലിതമായ ബാഹ്യബലത്തിനുമാത്രമേ ഒരുവസ്തുവിന്റെ ചലനാവസ്ഥയിൽ മാറ്റമുണ്ടാക്കാൻ കഴിയൂ. എന്നാൽ ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരുവസ്തുവിന് സമചലനത്തിൽ തുടരാൻ അസന്തുലിതബാഹ്യബലം ആവശ്യമില്ല.

ന്യൂട്ടന്റെഒന്നാം ചലനനിയമം.

അസന്തുലിതമായൊരു ബാഹ്യബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നതുവരെ ഓരോ വസ്തുവും അതിന്റെ നിശ്ചലാവസ്ഥയിലോ നേർരേഖാസമചലനത്തിലോ തുടരുന്നതാണ്.

അതായത് ചലനാവസ്ഥയിലോ നിശ്ചലാവസ്ഥയിലോ ഉള്ള ഏതൊരുവസ്തുവിലും അസന്തുലിതമായൊരുബാഹ്യബലം പ്രയോഗിക്കാത്തിടത്തോളം അതിന്റെ പ്രവേഗം മാറ്റമില്ലാതെ തുടരും.

ജഡത്വം.

ഒരുവസ്തുവിന് സ്വയം അതിന്റെ ചലനാവസ്ഥക്കോ നിശ്ചലാവസ്ഥക്കോ മാറ്റം വരുത്തുവാനുള്ള കഴിവില്ലായ്മയാണ് ജഡത്വം.

ഒരുവസ്തുവിന് സ്വയം അതിന്റെ നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽമാറ്റംവരുത്തുവാനുള്ള കഴിവില്ലായ്മയെ <u>നിശ്ചലജഡത്വമെന്നും</u> സ്വയം അതിന്റെ ചലനാവസ്ഥയിൽ മാറ്റംവരുത്തുവാനുള്ള കഴിവില്ലായ്മയെ <u>ചലനജഡത്വമെന്നും</u> പറയുന്നു.

ഒരുവാഹനം പെട്ടെന്ന് മുന്നോട്ടെടുക്കുമ്പോൾ യാത്രക്കാർ പിറകോട്ട് വീഴുന്നതും, ഫലങ്ങളുള്ളമരത്തിന്റെ കൊമ്പ്കുലുക്കുമ്പോൾ അതിലെഫലങ്ങൾ ഞെട്ടറ്റ് വീഴുന്നതും നിശ്ചലജഡത്വംമൂലമാണ്.

എന്നാൽ ഓടിവരുന്ന ഒരു അത്ത്ലറ്റിന് ഫിനിഷിങ്ങ്പോയിന്റിലെത്തുമ്പോൾ പെട്ടെന്ന് ഓട്ടം അവസാനിപ്പിക്കാൻ കഴിയാത്തതും ഓടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന വാഹനം പെട്ടെന്ന് നിറുത്തുമ്പോൾ യാത്രക്കാർ മുന്നോട്ട് വീഴുന്നതും ചലനജഡത്വം മൂലമാണ്.

ഒരുവസ്തുവിന്റെ ജഡത്വം അതിന്റെമാസിനെ ആശ്രയിക്കുന്നു. മാസ് കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് അതിന്റെ ജഡത്വവും കൂടും. മാസ്സ്കൂടുതലുള്ള വസ്തുവിനെ തള്ളിമാറ്റുന്നത് ദുഷ്കരമാകുന്നതും, ഉരുണ്ടുവരുന്ന ഭാരംകൂടിയഒരുവസ്തുവിനെ എളുപ്പത്തിൽ പിടിച്ച്നിറുത്താൻ കഴിയാത്തതും ഇക്കാരണത്താലാണ്.

ആക്കം:ചലനാവസ്ഥയിലുള്ള വസ്തുക്കൾക്ക് മറ്റുവസ്തുക്കളിൽ ആഘാതമേൽപിക്കുവാൻ കഴിയും. ഈ ആഘാതത്തിന്റെ തോത് വിവിധഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിക്കുന്നു. ചലിക്കുന്ന വസ്തുക്കളുടെ സവിശേഷഗുണമാണ് ആക്കം. ഇത് വസ്തുവിന്റെ മാസിന്റെയും പ്രവേഗത്തിന്റെയും ഗുണനഫലത്തിന് തുല്യമാണ്.

അതായത്, ആക്കം $p = mv$

ആക്കം ഒരു സദിശ അളവാണ്. ഇതിന്റെയൂണിറ്റ് kg m/s ആണ്.

Layman's Science

ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം ചലനനിയമം.

ഒരുവസ്തുവിൽ പ്രവേഗമാറ്റം അഥവാ ത്വരണം ഉണ്ടാക്കുന്നതെന്തോ അതാണ് ബലം. ബലം കണക്കാക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്ന നിയമമാണ് രണ്ടാം ചലനനിയമം.

ഒരുവസ്തുവിനുണ്ടാകുന്ന ആക്കവ്യത്യാസത്തിന്റെ നിരക്ക് ആവസ്തുവിൽപ്രയോഗിക്കുന്ന അസന്തുലിതബാഹ്യബലത്തിന് നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

അതായത്, F = സ്ഥിരസംഖ്യ x(mv – mu)/t

= km(v-u)/t = kma

k യുടെ മൂല്യം 1 ആയി നിശ്ചയിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ,

F = ma എന്ന് ലഭിക്കുന്നു.

അതായത് ഒരു വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ആകെബലം, വസ്തുവിന്റെ മാസിന്റെയും വസ്തുവിനുണ്ടാകുന്ന ത്വരണത്തിന്റെയും ഗുണനഫലത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും.

ആവേഗവും ആവേഗബലവും.

വളരെകുറഞ്ഞസമയത്തേക്ക് ഒരുവസ്തുവിലേക്ക് പ്രയോഗിക്കുന്ന വലിയ അളവിലുള്ള ബലത്തെയാണ് ആവേഗബലമെന്ന് പറയുന്നത്. ആണിയിൽ ഹാമർകൊണ്ടടിക്കുന്നതും, ബാറ്റുചെയ്യുന്നതും മറ്റും ആവേഗബലം പ്രയോഗിക്കുന്നതിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ആവേഗബലത്തിന്റെയും സമയത്തിന്റെയും ഗുണനഫലമാണ് ആവേഗം. ഇത് ആക്കവ്യതിയാനത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും.

ആവേഗം , F.t = mv – mu

ആവേഗത്തിന്റെ യൂണിറ്റ് 'N s' ആണ്.

മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന സമവാക്യത്തിൽനിന്നും ആക്കവ്യത്യാസം സ്ഥിരമായിരുന്നാൽ,

ആവേഗബലവും സമയയും വിപരീതാനുപാതത്തിലാണ് എന്ന് കാണാം. അതായത് ഒരു നിശ്ചിത ആക്കവ്യതിയാനം വരുത്തുവാൻ പ്രയോഗിക്കേണ്ടബലത്തിന്റെ അളവ് കുറയ്ക്കാൻ വ്യതിയാനം വരുത്താനെടുക്കുന്ന സമയം ദീർഘിപ്പിച്ചാൽ മതിയാകും. ഈ വസ്തുത നിത്യജീവിതത്തിൽ പലപ്പോഴും നാം പ്രയോജനപ്പെടുത്താറുണ്ട്.

ഉദാഹരണം:1. പാഞ്ഞുവരുന്ന ക്രിക്കറ്റ്ബോൾ പിടിക്കുന്നതോടൊപ്പം കൈപിറകോട്ട്വലിച്ച് കയ്യിലുണ്ടാകുന്ന ആഘാതം കുറയ്ക്കുന്നു.

വിശദീകരണം:- 200 g മാസുള്ള ഒരു പന്ത് 25 m/s വേഗത്തിൽ പാഞ്ഞുവരുന്നുവെന്ന് കരുതുക. ഇതിനെ പിടിച്ചുനിർത്തണമെങ്കിൽ അഥവാ അതിന്റെ ആക്കം പൂജ്യമാക്കണമെങ്കിൽ പ്രയോഗിക്കേണ്ടബലം കണക്കാക്കാം.

പന്തിന്റെ ആദ്യ ആക്കം = mu = $200x10^{-3}x25$ = 0.5 kgm/s

പന്തിന്റെ അന്ത്യആക്കം = mv = 0

ആക്കവ്യതിയാനം = 0.5 kgm/s

ഈ പന്തിനെ 0.1 സെക്കന്റ് സമയംകൊണ്ട് നിശ്ചലമാക്കുവാൻ കൈപ്രയോഗിക്കേണ്ടബലം

= ആക്കവ്യതിയാനം/സമയം = 0.5/0.1 = 5N

എന്നാൽ ഇതിനെപ്പിടിക്കുന്ന അവസരത്തിൽകൈപിറകോട്ട്വലിച്ച് നിശ്ചലമാകാനെടുക്കുന്ന സമയം 0.5 സെക്കന്റാക്കി വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ, ആവശ്യമായ ബലം = ആക്കവ്യതിയാനം/സമയം = 0.5/0.5 = 1N

അതായത് വസ്തുവിനെ പിടിക്കുന്നതോടൊപ്പം കൈപിറകോട്ട്വലിച്ച് സമയം ദീർഘിപ്പിച്ചാൽ ബലം വളരെയധികം കുറയുന്നതും അത്വഴി കയ്യിലുണ്ടാകുന്ന ആഘാതം കുറയുകയും ചെയ്യും.

ഉദാഹരണം:2: ലോങ്ങ്ജമ്പ്/ഹൈജമ്പ് പിറ്റുകളിൽ മണൽനിറയ്ക്കുന്നു/ഗ്ലാസ്,ടൈൽപോലുള്ളവയുടെ പാക്കറ്റുകളിൽ വയ്ക്കോൽ,തെർമോക്കോൾഎന്നിവ നിറയ്ക്കുന്നു.

അത്‌ലറ്റ് ഉയർന്നവേഗതയോടെ താഴെവന്ന് പതിക്കുമ്പോൾ തറയിൽ ഇളകിയമണലുള്ളതിനാൽ അയാളുടെ ശരീരം പെട്ടെന്ന് നിശ്ചലമാകുന്നതിനുപകരം ഇളകിയമണലിലൂടെ അല്പനേരംകൂടി താഴേക്ക് സഞ്ചരിച്ചതിനുശേഷമാണ് നിശ്ചലമാകുന്നത്. അതിനാൽ ആക്കം പൂജ്യമാകാനെടുക്കുന്നസമയം ദീർഘിച്ച് തറയിൽനിന്നുള്ള ആഘാതം കുറയുന്നു.

Layman's Science Magazine

ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്നാം ചലനനിയമം.

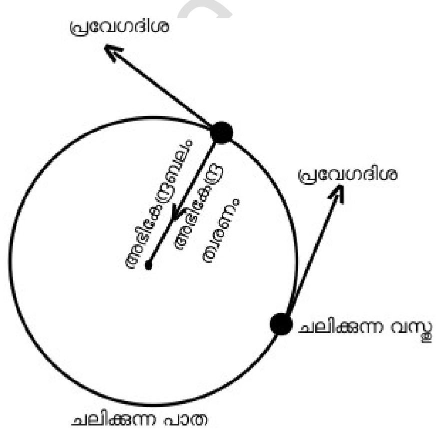
എല്ലായ്പ്പോഴും ജോഡികളായിമാത്രമേ ബലം ഉണ്ടാകുന്നുള്ളൂവെന്നതാണ് മൂന്നാം ചലനനിയമം പറയുന്നത്. അതായത് ഏതൊരുപ്രവർത്തനത്തിനും തുല്യവും വിപരീതവുമായ ഒരു പ്രതിപ്രവർത്തനം ഉണ്ടായിരിക്കും.

ആക്കസംരക്ഷണനിയമം.

ഒരു ബാഹ്യബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നില്ലെങ്കിൽ ഒരുവ്യൂഹത്തിന്റെ ആകെ ആക്കം മാറ്റമില്ലാതെ തുടരും. ഇതാണ് ആക്കസംരക്ഷണനിയമം.

വർത്തുളചലനം.

വൃത്തപാതയിലൂടെയുള്ള (വളഞ്ഞപാതയിലൂടെ) ചലനമാണ് വർത്തുളചലനം. ഊഞ്ഞാലിന്റെ ചലനം, ക്ലോക്കിന്റെ സൂചിയുടെ അഗ്രത്തിന്റെ ചലനം, ക്ലോക്കിന്റെ പെൻഡുലത്തിന്റെ ചലനം എന്നിവ വർത്തുളചലനത്തിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. വൃത്തപാതയിലൂടെ ഒരു വസ്തു സമവേഗത്തിലാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നതെങ്കിൽ ആ ചലനത്തെ സമവർത്തുളചലനമെന്ന് പറയുന്നു. ക്ലോക്കിന്റെ സൂചിയുടെ അഗ്രത്തിന്റെ ചലനം സമവർത്തുളചലനമാണ്. സമവർത്തുളചലനത്തിലുള്ളവസ്തുവിന്റെ വേഗം സ്ഥിരമാണെങ്കിലും അതിന്റെ ചലനദിശ തുടർച്ചയായിമാറുന്നതിനാൽ അതിന്റെ പ്രവേഗത്തിന് മാറ്റമുണ്ടാകുന്നുണ്ട്. അതായത് അതിന് ത്വരണമുണ്ട്. ഈ ത്വരണത്തെഅഭികേന്ദ്രത്വരണമെന്നും ഈ ത്വരണത്തിന് കാരണമാകുന്ന ബലത്തെ അഭികേന്ദ്രബലമെന്നും പറയുന്നു. അഭികേന്ദ്രത്വരണത്തിന്റെയും, അഭികേന്ദ്രബലത്തിന്റെയും ദിശ വൃത്തപാതയുടെ ആരത്തിലൂടെ വൃത്തകേന്ദ്രത്തിലേക്കായിരിക്കും.



അഭികേന്ദ്രബലം, $F_c = mv^2/R$

Layman's Science M

ചലനനിയമങ്ങൾ: പരിശീലനചോദ്യങ്ങൾ

1.താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയെ സന്തുലിതബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നവ, അസന്തുലിതബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നവ എന്നിങ്ങനെ രണ്ടായി തരംതിരിക്കുക.

a. ഞെട്ടറ്റ് താഴേക്ക് പതിക്കുന്ന മാങ്ങ. b. തറയിലൂടെ ഉരുണ്ടുനീങ്ങുന്ന പന്ത്.

c. സമവേഗത്തിൽ നേർരേഖയിലൂടെ മുന്നോട്ടുനീങ്ങുന്ന വസ്തു. d. മേശപ്പുറത്ത് നിശ്ചലമായിരിക്കുന്ന ബോക്സ്.

e. സമവർത്തുളചലനത്തിലുള്ള വസ്തു. f. മുകളിലേക്കുയർന്ന് പൊങ്ങുന്ന കല്ല്.

2. ഒരു കാറിനകത്തിരുന്ന് എത്രശക്തിയോടെ തള്ളിയാലും കാർ നീങ്ങുന്നില്ല.

a. ഇതിന്റെ കാരണമെന്ത്?

b. ന്യൂട്ടന്റെ ഏത് നിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ഇത് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നത്?

c. നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.

3. ജഡത്വം എന്നാലെന്ത്? മാസും ജഡത്വവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധമെന്ത്?

4. താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിലെ ജഡത്വം ഏതെന്ന് കണ്ടെത്തുക.

a. ഓടുന്ന ബസ് പെട്ടെന്ന് നിർത്തുമ്പോൾ യാത്രക്കാർ മുന്നോട്ടുവീഴുന്നു.

b. ഓടുന്ന ട്രെയിനിൽനിന്നും ചാടിയിറങ്ങുമ്പോൾ മുന്നോട്ടുവീഴുന്നു. c. കൊമ്പുകുലുക്കുമ്പോൾ മാങ്ങ ഞെട്ടറ്റുവീഴുന്നു.

d. മൽസരയോട്ടം നടത്തുന്നയാൾക്ക് ഫിനിഷിങ്ങ്പോയിന്റിലെത്തുമ്പോൾ പെട്ടെന്ന് ഓട്ടം അവസാനിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നില്ല.

e. അക്രമിക്കാൻ വരുന്ന ആനയിൽ നിന്ന് രക്ഷപ്പെടാൻ ആളുകൾ വളഞ്ഞുപുളഞ്ഞോടുന്നു.

5. ചലനാവസ്ഥയിലുള്ള വസ്തുക്കളുടെ സവിശേഷഗുണമാണ് ആക്കം.

a. ആക്കത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളേതെല്ലാം? b. ആക്കം കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള സമവാക്യമെഴുതുക.

c. ആയിരം കിലോഗ്രാം ഭാരമുള്ള ഒരു കാർ റോഡരികിൽ പാർക്ക് ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ആക്കമെത്ര?

d. 2 കിലോഗ്രാം മാസുള്ള ഒരു കല്ല് 30 m/s പ്രവേഗത്തോടെ തറയിൽ പതിക്കുന്നു. പതിക്കുന്ന അവസരത്തിൽ കല്ലിന്റെ ആക്കമെത്ര?

6. " ലോഡുമായി വന്ന ഒരു ലോറി ബ്രേക്ക് ചെയ്തപ്പോൾ 2 മീറ്റർ മുന്നോട്ടുനീങ്ങിയതിനുശേഷം അത് നിന്നു. ഇതേവേഗത്തിൽ ലോഡില്ലാതെയാണ് വന്നിരുന്നതെങ്കിൽ 2 മീറ്ററിൽ കൂടുതൽ മുന്നോട്ട് നീങ്ങിയതിനുശേഷമേ നിൽക്കുമായിരുന്നുള്ളൂ" ഈ പ്രസ്താവനയോട് നിങ്ങളുടെ അഭിപ്രായമെന്ത്?

7. വളവില്ലാത്ത ഒരുറോഡിലൂടെ സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന 2000 കിലോഗ്രാം മാസുള്ള ഒരു വാഹനത്തിന്റെ വേഗം 15 m/s ൽനിന്നും 10 m/s ആയിമാറുന്നു. വാഹനത്തിനുണ്ടായ ആക്കവ്യത്യാസം കണക്കാക്കുക.

8. ഒരു വലിയ ബലം ചെറിയസമയത്തേക്ക് ഒരു വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിക്കുന്നതാണ് ആവേഗബലം.

a. ആവേഗബലത്തിന് രണ്ടുദാഹരണങ്ങളെഴുതുക. b. ബലത്തിന്റെ ആവേഗം കണക്കാക്കുന്നതെങ്ങനെ?

c. ആവേഗത്തിന്റെ യൂണിറ്റെന്ത്?

9.ജഡത്വനിയമം എന്നപേരിലും അറിയപ്പെടുന്ന ന്യൂട്ടന്റെ ചലനനിയമമേത്?

10. ബലം കണക്കാക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്ന നിയമമാണ് ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം ചലനനിയമം.

a. ഈ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക. b. ഈ നിയമമനുസരിച്ച് ബലം കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള സമവാക്യമെഴുതുക.

c. 5 kg മാസുള്ള ഒരു വസ്തുവിൽ ഒരു ബലം പ്രയോഗിച്ചപ്പോൾ അതിന് 4 m/s^2 ത്വരണമുണ്ടായി. വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിച്ച ബലം കണക്കാക്കുക.

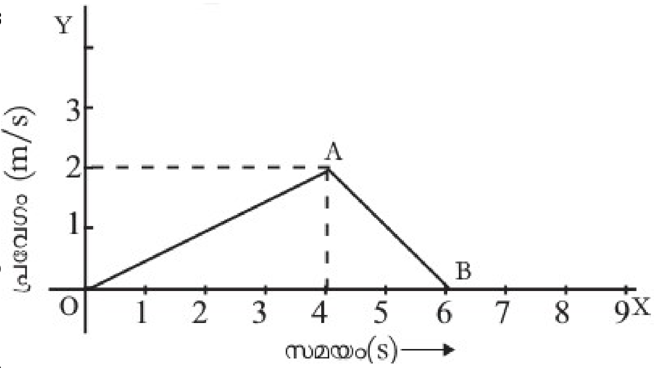
11. റോക്കറ്റ് വിക്ഷേപണത്തിന് പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന ന്യൂട്ടന്റെ ചലനനിയമമേത്? നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.

12. വഴുവഴുപ്പുള്ള സ്ഥലത്തുനിന്നും ഒരു കാറ് തള്ളിമാറ്റാൻ ശ്രമിക്കുന്ന ഒരാൾക്ക് അതിന് കഴിയുന്നില്ല. ഇതിന് കാരണം എന്തായിരിക്കാം?

Layman's Science Magazine

Ebrahim Vathimattom.Ph:9495676772

13. രണ്ട് കിലോഗ്രാം മാസുള്ള ചലനാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു ഒരു വസ്തുവിന്റെ സമയ – പ്രവേഗ ഗ്രാഫാണ് ഇവിടെ തന്നിരിക്കുന്നത്.



a. നാലാമത്തെ സെക്കന്റിൽ ഈ വസ്തുവിന്റെ ആക്കം എത്ര?

b. ആദ്യ 4 സെക്കന്റിൽ വസ്തുവിന്റെ ത്വരണമെത്ര?

c. ഈ സമയത്ത് വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിച്ച ബലം കണക്കാക്കുക.

d. ആറുസെക്കന്റ് സമയം കൊണ്ട് ഈ വസ്തുവിനുണ്ടായ സ്ഥാനാന്തരം ഗ്രാഫുപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കുക.

14. സമവർത്തുളചലനത്തിലുള്ള ഒരു വസ്തുവിനെ വർത്തുളപാതയിൽ നിലനിർത്താനാവശ്യമായ ബലമാണ് അഭികേന്ദ്രബലം.

a.സമവർത്തുളചലനത്തിന് ഒരുദാഹരണം കണ്ടെത്തുക.

b. അഭികേന്ദ്രബലത്തിന്റെ ദിശയേത്?

c. അഭികേന്ദ്രബലം കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള സമവാക്യമെഴുതി അതിലെ ഓരോചരവും എന്തിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നുവെന്ന് വ്യക്തമാക്കുക.

15.അഭികേന്ദ്രബലം മൂലം വസ്തുവിനുണ്ടാകുന്ന ത്വരണം എന്തുപേരിലാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്? ഇതിന്റെ ദിശയേത്?

16. ഭാരവണ്ടികൾ ബ്രേക്ക് ചെയ്താൽ പെട്ടെന്ന് നിൽക്കുന്നില്ല. ഇതിന് കാരണമെന്ത്?

17."ബാഹ്യബലമില്ലെങ്കിൽ ഒരു വ്യൂഹത്തിന്റെ ആകെ ആക്കം സ്ഥിരമായിരിക്കും." ഈ നിയമം ഏതെന്നെഴുതുക.

18. നിരപ്പായ ഒരു തറയിൽ നിശ്ചലാവസ്ഥയിലിരിക്കുന്ന ഒരു ഇഷ്ടികയിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലങ്ങളും അവയുടെ ദിശയും വ്യക്തമാക്കുക. ഈ ബലങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധമെന്ത്?

19. റോഡിൽനിന്നുകൊണ്ട് വാഹനം തള്ളുമ്പോൾ ബലവും പ്രതിബലവും തുല്യമാണെങ്കിലും അത് നീങ്ങുന്നു. ഇതെങ്ങനെ വിശദീകരിക്കാം?

20. "സമവർത്തുളചലനത്തിലുള്ള വസ്തു സമപ്രവേഗത്തിലാണ് ചലിക്കുന്നത്." ഈ പ്രസ്താവനയോട് പ്രതികരിക്കുക.

21. 3 kg മാസുള്ള ഒരു വസ്തുവിൽ 4 s നേരത്തേക്ക് തുടർച്ചയായി ഒരു ബലം പ്രയോഗിച്ചപ്പോൾ അതിന്റെ പ്രവേഗം 3 m/s ൽ നിന്നും 7 m/s ആയി മാറുന്നു. വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിച്ചബലം കണക്കാക്കുക.

22. ഒരു വസ്തുവിന് ത്വരണമുണ്ടാക്കാൻ കഴിയുന്നതെന്തോ അതാണ് ബലം.

a. .... ബലത്തിന് മാത്രമേ ഒരു വസ്തുവിൽ ത്വരണമുണ്ടാക്കാൻ കഴിയൂ. (സന്തുലിത ബലം/ അസന്തുലിത ബലം)

b. മേശപ്പുറത്ത് നിശ്ചലമായിരിക്കുന്ന ഒരു നോട്ട് ബുക്കിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലം .... ആണ്.

(സന്തുലിത ബലം/ അസന്തുലിത ബലം)

c. ബലം എന്ത് എന്നതിന് ഒരു നിർവചനം ലഭിക്കുന്നത് ന്യൂട്ടന്റെ .... ചലനനിയമത്തിൽനിന്നാണ്.

(ഒന്നാം/രണ്ടാം/മൂന്നാം)

23. പാഞ്ഞുവരുന്ന ക്രിക്കറ്റ് ബോൾ പിടിക്കുമ്പോൾ കൈപിറകോട്ട് വലിക്കുന്നതെന്തിന്? /ലോങ്ങ് ജമ്പ് - ഹൈജമ്പ് പിറ്റുകളിൽ മണൽനിറയ്ക്കുന്നതെന്തിന്? / ഉടഞ്ഞ്പോകുന്ന വസ്തുക്കൾ വാഹനത്തിൽകൊണ്ടുപോകുമ്പോൾ വയ്ക്കോലിൽ പൊതിയുന്നതെന്തിന്? **VIDEO**

24. പാഠപുസ്തകത്തിലെ ചിത്രം.3.18 ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണത്തിലൂടെ ആക്കസംരക്ഷണനിയമം സ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നതെങ്ങനെ? **VIDEO**

Layman's Science Magazine

3.ചലനവും ചലനനിയമങ്ങളും:പരിശീലനചോദ്യങ്ങളും ഉത്തരങ്ങളും.

1.താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയെ സന്തുലിതബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നവ, അസന്തുലിതബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നവ എന്നിങ്ങനെ രണ്ടായി തരംതിരിക്കുക.

a. ഞെട്ടറ്റ് താഴേക്ക് പതിക്കുന്ന മാങ്ങ.

b. തറയിലൂടെ ഉരുണ്ടുനീങ്ങുന്ന പന്ത്.

c. സമവേഗത്തിൽ നേർരേഖയിലൂടെ മുന്നോട്ടുനീങ്ങുന്ന വസ്തു.

d. മേശപ്പുറത്ത് നിശ്ചലമായിരിക്കുന്ന ബോക്സ്.

e. സമവർത്തുളചലനത്തിലുള്ള വസ്തു.

f. മുകളിലേക്കുയർന്ന് പൊങ്ങുന്ന കല്ല്.

ഉത്തരം.a. ഞെട്ടറ്റ് താഴേക്ക് പതിക്കുന്ന മാങ്ങ – അസന്തുലിതബലം.

b. തറയിലൂടെ ഉരുണ്ടുനീങ്ങുന്ന പന്ത്. - അസന്തുലിതബലം

c. സമവേഗത്തിൽ നേർരേഖയിലൂടെ മുന്നോട്ടുനീങ്ങുന്ന വസ്തു. - സന്തുലിതബലം

d. മേശപ്പുറത്ത് നിശ്ചലമായിരിക്കുന്ന ബോക്സ്. - സന്തുലിതബലം

e. സമവർത്തുളചലനത്തിലുള്ള വസ്തു. - അസന്തുലിതബലം

f. മുകളിലേക്കുയർന്ന് പൊങ്ങുന്ന കല്ല്. - അസന്തുലിതബലം.

2. ഒരു കാറിനകത്തിരുന്ന് എത്രശക്തിയോടെ തള്ളിയാലും കാർ നീങ്ങുന്നില്ല.

a. ഇതിന്റെ കാരണമെന്ത്?

b. ന്യൂട്ടന്റെ ഏത് നിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ഇത് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നത്?

c. നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.

ഉത്തരം.a.കാറിൽ അസന്തുലിതമായബാഹ്യബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടാത്തതിനാൽ. (First law)

b. ഒന്നാം ചലനനിയമം.

c. അസന്തുലിതമായ ഒരു ബാഹ്യബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നതുവരെ ഓരോവസ്തുവും അതിന്റെ സ്ഥിരാവസ്ഥയിലോ നേർ രേഖാസമചലനത്തിലോ തുടരും./ ഏതൊരു പ്രവർത്തനത്തിനും തുല്യവും വിപരീതവുമായ പ്രതിപ്രവർത്തനം ഉണ്ടായിരിക്കും.

3. ജഡത്വം എന്നാലെന്ത്? മാസ്സും ജഡത്വവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധമെന്ത്?

ഉത്തരം.ഒരു വസ്തുവിന് സ്വയം അതിന്റെ ചലനാവസ്ഥക്കോ നിശ്ചലാവസ്ഥക്കോ മാറ്റം വരുത്തുവാനുള്ള കഴിവില്ലായ്മയാണ് ജഡത്വം. മാസ് കൂടുമ്പോൾ ജത്വവും കൂടുന്നു.

4. താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിലെ ജഡത്വം ഏതെന്ന് കണ്ടെത്തുക.

a. ഓടുന്ന ബസ് പെട്ടെന്ന് നിർത്തുമ്പോൾ യാത്രക്കാർ മുന്നോട്ടുവീഴാനുള്ള പ്രവണത കാണിക്കുന്നു.

b. ഓടുന്ന ട്രെയിനിൽനിന്നും ചാടിയിറങ്ങുമ്പോൾ മുന്നോട്ടുവീഴുന്നു.

c. കൊമ്പുകുലുക്കുമ്പോൾ മാങ്ങ ഞെട്ടറ്റുവീഴുന്നു.

d. മൽസരയോട്ടം നടത്തുന്നയാൾക്ക് ഫിനിഷിങ്ങ്പോയിന്റിലെത്തുമ്പോൾ പെട്ടെന്ന് ഓട്ടം അവസാനിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നില്ല.

e. അക്രമിക്കാൻ വരുന്ന ആനയിൽ നിന്ന് രക്ഷപ്പെടാൻ ആളുകൾ വളഞ്ഞുപുളഞ്ഞോടുന്നു.

ഉത്തരം.a.ഓടുന്ന ബസ് പെട്ടെന്ന് നിർത്തുമ്പോൾ യാത്രക്കാർ മുന്നോട്ടുവീഴാനുള്ള പ്രവണത കാണിക്കുന്നു.- ചലനജഡത്വം.

b. ഓടുന്ന ട്രെയിനിൽനിന്നും ചാടിയിറങ്ങുമ്പോൾ മുന്നോട്ടുവീഴുന്നു - ചലനജഡത്വം.

c. കൊമ്പുകുലുക്കുമ്പോൾ മാങ്ങ ഞെട്ടറ്റുവീഴുന്നു. - നിശ്ചലജഡത്വം.

Layman's Science Magazine

d. മൽസരയോട്ടം നടത്തുന്നയാൾക്ക് ഫിനിഷിങ്ങ്പോയിന്റിലെത്തുമ്പോൾ പെട്ടെന്ന് ഓട്ടം അവസാനിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നില്ല. - ചലനജഡത്വം.

e. അക്രമിക്കാൻ വരുന്ന ആനയിൽ നിന്ന് രക്ഷപ്പെടാൻ ആളുകൾ വളഞ്ഞുപുളഞ്ഞോടുന്നു. - ചലനജഡത്വം.

5. ചലനാവസ്ഥയിലുള്ള വസ്തുക്കളുടെ സവിശേഷഗുണമാണ് ആക്കം.

a. ആക്കത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളേതെല്ലാം?

b. ആക്കം കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള സമവാക്യമെഴുതുക.

c. ആയിരം കിലോഗ്രാം ഭാരമുള്ള ഒരു കാർ റോഡരികിൽ പാർക്ക് ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ആക്കമെത്ര?

d. 2 കിലോഗ്രാം മാസുള്ള ഒരു കല്ല് 30 m/s പ്രവേഗത്തോടെ തറയിൽ പതിക്കുന്നു. പതിക്കുന്ന അവസരത്തിൽ കല്ലിന്റെ ആക്കമെത്ര?

ഉത്തരം.a. മാസും പ്രവേഗവും. b. ആക്കം P = mv

c. പ്രവേഗം പൂജ്യമായതിനാൽ ആക്കം P = 1000 x 0 = 0 ആയിരിക്കും.

d. ആക്കം P = 2x30 = 60 kgm/s

6. " ലോഡുമായി വന്ന ഒരു ലോറി ബ്രേക്ക് ചെയ്തപ്പോൾ 2 മീറ്റർ മുന്നോട്ടുനീങ്ങിയതിനുശേഷം അത് നിന്നു. ഇതേവേഗത്തിൽ ലോഡില്ലാതെയാണ് വന്നിരുന്നതെങ്കിൽ 2 മീറ്ററിൽ കൂടുതൽ മുന്നോട്ട് നീങ്ങിയതിനുശേഷമേ നിൽക്കുമായിരുന്നുള്ളൂ" ഈ പ്രസ്താവനയോട് നിങ്ങളുടെ അഭിപ്രായമെന്ത്?

ഉത്തരം. ഈ പ്രസ്താവന തെറ്റാണ്. ലോഡില്ലാത്ത വാഹനത്തിന് മാസ് കുറവായതിനാൽ അതിന് ചലനജഡത്വം (ചലനം തുടരുവാനുള്ള പ്രവണത) കുറവായിരിക്കും. അതിനാൽ അതിന് കുറച്ചുദൂരം മാത്രമേ മുന്നോട്ടുപോകാൻ കഴിയൂ.

7. വളവില്ലാത്ത ഒരുറോഡിലൂടെ സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന 2000 കിലോഗ്രാം മാസുള്ള ഒരു വാഹനത്തിന്റെ വേഗം 15 m/s ൽനിന്നും 10 m/s ആയിമാറുന്നു. വാഹനത്തിനുണ്ടായ ആക്കവ്യത്യാസം കണക്കാക്കുക.

ഉത്തരം. ആക്കവ്യത്യാസം = അന്ത്യ ആക്കം - ആദ്യ ആക്കം = 2000x10 – 2000x15 = - 10000 kgm/s

8. ഒരു വലിയ ബലം ചെറിയസമയത്തേക്ക് ഒരു വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിക്കുന്നതാണ് ആവേഗബലം.

a. ആവേഗബലത്തിന് രണ്ടുദാഹരണങ്ങളെഴുതുക.

b. ബലത്തിന്റെ ആവേഗം കണക്കാക്കുന്നതെങ്ങനെ? c. ആവേഗത്തിന്റെ യൂണിറ്റെന്ത്?

ഉത്തരം.a. ഫുട്ബോൾ തട്ടിത്തെറിപ്പിക്കുന്ന ബലം, ചുറ്റികആണിയിലടിക്കുന്ന അവസരത്തിൽ ആണിക്ക് ലഭിക്കുന്ന ബലം.

b. ആവേഗം = ആവേഗബലം x സമയം = Fxt c. Ns

9.ജഡത്വനിയമം എന്നപേരിലും അറിയപ്പെടുന്ന ന്യൂട്ടന്റെ ചലനനിയമമേത്?

ഉത്തരം. ഒന്നാം ചലനനിയമം.

10. ബലം കണക്കാക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്ന നിയമമാണ് ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം ചലനനിയമം.

a. ഈ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക. b. ഈ നിയമമനുസരിച്ച് ബലം കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള സമവാക്യമെഴുതുക.

c. 5 kg മാസുള്ള ഒരു വസ്തുവിൽ ഒരു ബലം പ്രയോഗിച്ചപ്പോൾ അതിന് 4 m/s^2 ത്വരണമുണ്ടായി. വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിച്ച ബലം കണക്കാക്കുക.

ഉത്തരം.a. ഒരു വസ്തുവിനുണ്ടാകുന്ന ആക്കവ്യത്യാസത്തിന്റെ നിരക്ക് ആ വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന അസന്തുലിത ബാഹ്യബലത്തിന് നേർഅനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

b. ബലം = മാസ് x ത്വരണം = ma

c. F = ma = 5x4 = 20 N.

11. റോക്കറ്റ് വിക്ഷേപണത്തിന് പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന ന്യൂട്ടന്റെ ചലനനിയമമേത്? നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.

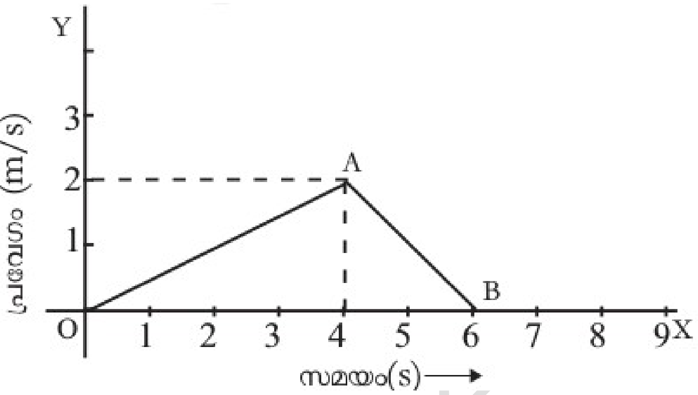
ഉത്തരം. മൂന്നാം ചലനനിയമം:- ഏതൊരു പ്രവർത്തനത്തിനും തുല്യവും വിപരീതവുമായ പ്രതിപ്രവർത്തനം ഉണ്ടായിരിക്കും.

Layman's Science Magazine

12. വഴുവഴുപ്പുള്ള സ്ഥലത്തുനിന്നും ഒരു കാറ് തള്ളിമാറ്റാൻ ശ്രമിക്കുന്ന ഒരാൾക്ക് അതിന് കഴിയുന്നില്ല. ഇതിന് കാരണം എന്തായിരിക്കാം?

ഉത്തരം.വഴുവഴുപ്പുള്ള തറയിൽഘർഷണം കുറവായതിനാൽ വേണ്ടത്രഅളവിൽ പ്രതിബലം ലഭിക്കാത്തതിനാലാണിത്.

13. രണ്ട് കിലോഗ്രാം മാസുള്ള ചലനാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു ഒരു വസ്തുവിന്റെ സമയ – പ്രവേഗ ഗ്രാഫാണ് ഇവിടെ തന്നിരിക്കുന്നത്.



a. നാലാമത്തെ സെക്കന്റിൽ ഈ വസ്തുവിന്റെ ആക്കം എത്ര?

b. ആദ്യ 4 സെക്കന്റിൽ വസ്തുവിന്റെ ത്വരണമെത്ര?

c. ഈ സമയത്ത് വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിച്ച ബലം കണക്കാക്കുക.

d. ആറുസെക്കന്റ് സമയം കൊണ്ട് ഈ വസ്തുവിനുണ്ടായ സ്ഥാനാന്തരം ഗ്രാഫുപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കുക.

ഉത്തരം.a.P =mv = 2x2=4 kgm/s   b. ത്വരണം = $(v – u)/(t_2 – t_1)$ = (2-0)/(4-0)= 0.5 m/s^2.

c. ബലം f = ma = 2x0.5 = 1 N

d. സ്ഥാനാന്തരം = ത്രികോണം OAB യുടെ പരപ്പളവ് = ½ bh = ½ x6x2 = 6 m

14. സമവർത്തുളചലനത്തിലുള്ള ഒരു വസ്തുവിനെ വർത്തുളപാതയിൽ നിലനിർത്താനാവശ്യമായ ബലമാണ് അഭികേന്ദ്രബലം.

a.സമവർത്തുളചലനത്തിന് ഒരുദാഹരണം കണ്ടെത്തുക.

b. അഭികേന്ദ്രബലത്തിന്റെ ദിശയേത്?

c. അഭികേന്ദ്രബലം കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള സമവാക്യമെഴുതി അതിലെ ഓരോചരവും എന്തിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നുവെന്ന് വ്യക്തമാക്കുക.

ഉത്തരം.a. വാച്ചിന്റെ സൂചിയുടെ അഗ്രത്തിന്റെ ചലനം.

b. വൃത്തപാതയുടെ ആരത്തിലൂടെ കേന്ദ്രത്തിലേക്ക്.

c. അഭികേന്ദ്രബലം $F_c = mv^2/r$ m – മാസ്, v – പ്രവേഗം, r – പാതയുടെ ആരം

15. അഭികേന്ദ്രബലം മൂലം വസ്തുവിനുണ്ടാകുന്ന ത്വരണം എന്തുപേരിലാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്? ഇതിന്റെ ദിശയേത്?

ഉത്തരം.i. അന്വാരത്വരണം. ഇതിന്റെ ദിശ വൃത്തപാതയുടെ ആരത്തിലൂടെ കേന്ദ്രത്തിലേക്കാണ്.

16. ഭാരവണ്ടികൾ ബ്രേക്ക് ചെയ്താൽ പെട്ടെന്ന് നിൽക്കുന്നില്ല. ഇതിന് കാരണമെന്ത്?

ഉത്തരം. ഭാരം കൂടുതലുള്ള വസ്തുക്കൾക്ക് മാസ് കൂടുതലായതിനാൽ അവയ്ക്ക് ചലനജഡത്വം (ചലനം തുടരുവാനുള്ള പ്രവണത) കൂടുതലായിരിക്കും.

17."ബാഹ്യബലമില്ലെങ്കിൽ ഒരു വ്യൂഹത്തിന്റെ ആകെ ആക്കം സ്ഥിരമായിരിക്കും.” ഈ നിയമം ഏതെന്നെഴുതുക.

ഉത്തരം. ആക്കസംരക്ഷണനിയമം.

18. നിരപ്പായ ഒരു തറയിൽ നിശ്ചലാവസ്ഥയിലിരിക്കുന്ന ഒരു ഇഷ്ടികയിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലങ്ങളും അവയുടെ ദിശയും വ്യക്തമാക്കുക. ഈ ബലങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധമെന്ത്?

ഉത്തരം. കുത്തനെ താഴേക്ക് അനുഭവപ്പെടുന്ന ഇഷ്ടികയുടെ ഭാരവും തറ ലംബമായി മുകളിലേക്ക് പ്രയോഗിക്കുന്ന പ്രതിബലവും. ഈ രണ്ട് ബലങ്ങളും തുല്യവും വിപരീതവുമായിരിക്കും.

19. റോഡിൽനിന്നുകൊണ്ട് വാഹനം തള്ളുമ്പോൾ ബലവും പ്രതിബലവും തുല്യമാണെങ്കിലും അത് നീങ്ങുന്നു. ഇതെങ്ങനെ വിശദീകരിക്കാം?

ഉത്തരം. ബലവും പ്രതിബലവും അനുഭവപ്പെടുന്നത് വ്യത്യസ്തവസ്തുക്കളിലായതിനാൽ അവപരസ്പരം റദ്ദുചെയ്ത് പോകുന്നില്ല.

Layman's Science Magazine

20. "സമവർത്തുളചലനത്തിലുള്ള വസ്തു സമപ്രവേഗത്തിലാണ് ചലിക്കുന്നത്." ഈ പ്രസ്താവനയോട് പ്രതികരിക്കുക.

ഉത്തരം. ഈ പ്രസ്താവന തെറ്റാണ്. സമവർത്തുളചലനത്തിലുള്ള വസ്തുവിന്റെ ചലനദിശ സ്ഥിരമായി മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ പ്രവേഗദിശയും മാറുന്നു.അതിനാൽ പ്രവേഗം സ്ഥിരമല്ല. എന്നാൽ ഇത് സമവേഗത്തിലാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നത്.

21. 3 kg മാസുള്ള ഒരു വസ്തുവിൽ 4 s നേരത്തേക്ക് തുടർച്ചയായി ഒരു ബലം പ്രയോഗിച്ചപ്പോൾ അതിന്റെ പ്രവേഗം 3 m/s ൽ നിന്നും 7 m/s ആയി മാറുന്നു. വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിച്ചബലം കണക്കാക്കുക.

ഉത്തരം. മാസ് = 3 kg   ത്വരണം, a= (7 – 3)/4 = 1 m/s^2.

ബലം F = ma = 3x1 = 3 N.

22. ഒരു വസ്തുവിന് ത്വരണണ്ടാക്കാൻ കഴിയുന്നതെന്തോ അതാണ് ബലം.

a. .... ബലത്തിന് മാത്രമേ ഒരു വസ്തുവിൽ ത്വരണമുണ്ടാക്കാൻ കഴിയൂ. (സന്തുലിത ബലം/ അസന്തുലിത ബലം)

b. മേശപ്പുറത്ത് നിശ്ചലമായിരിക്കുന്ന ഒരു നോട്ട് ബുക്കിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലം .... ആണ്.

(സന്തുലിത ബലം/ അസന്തുലിത ബലം)

c. ബലം എന്ത് എന്നതിന് ഒരു നിർവചനം ലഭിക്കുന്നത് ന്യൂട്ടന്റെ .... ചലനനിയമത്തിൽനിന്നാണ്.

(ഒന്നാം/രണ്ടാം/മൂന്നാം)

ഉത്തരം.a. അസന്തുലിത ബലം.

b. സന്തുലിത ബലം.

c.രണ്ടാം.

Layman's Science Magazine