പ്രവൃത്തി 5.6

കോർക്ക് കൊണ്ടുള്ള ഒരു പന്ത് എടുത്ത് അതിനെ അമർത്തുക. അതിൻെറ വലിപ്പ ത്തിലോ ആകൃതിയിലോ നിങ്ങൾ എന്തെങ്കിലും മാറ്റം കാണുന്നുണ്ടോ? ഇല്ല, അതിനെ അമർത്തുവാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. ഖര പദാർത്ഥ ങ്ങളെ അമർത്തുവാൻ സാദ്ധ്യമല്ല എന്ന് നിങ്ങൾക്ക് നല്ലവണ്ണം അറിയാം.

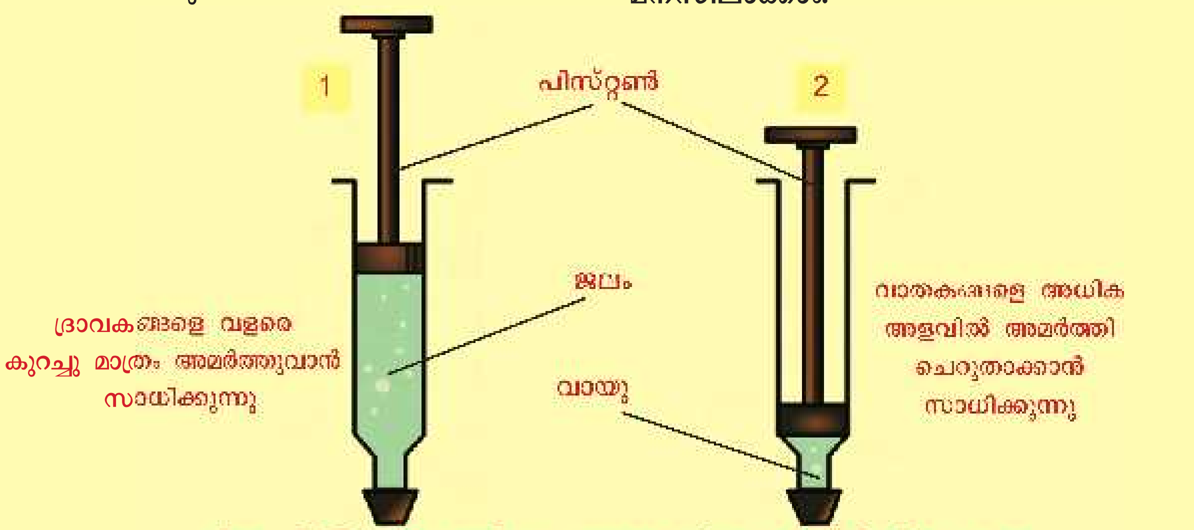
ദ്രാവകങ്ങളുടെയും വാതകങ്ങളുടെയും അമർത്തലിന് വഴങ്ങുന്ന സ്വഭാവത്തെ ഒരു പരീക്ഷണത്തിലൂടെ നമുക്ക് താരതമ്യം ചെയ്യാം.

രണ്ട് അധിചർമ്മ സിറിഞ്ചുകൾ എടുത്ത് അതിൽ 1, 2 എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തുക.

1. സിറിഞ്ചിൻെറ കൂർത്ത അറ്റത്തെ (നോസിലിനെ) പ്ലാസ്റ്ററുകൊണ്ട് പൊതിഞ്ഞ ശേഷം കോർക്കുകൊണ്ട് സീൽ ചെയ്യുക.
2. സിറിഞ്ചിൽ നിന്നും പിസ്റ്റണിനെ മാറ്റുക.
3. ഒന്നാമത്തെ സിറിഞ്ചിൽ വെള്ളം നിറയ്ക്കുക.
4. രണ്ടാമത്തെ സിറിഞ്ചിൽ ഒന്നും തന്നെ എടുക്കേണ്ട ആവശ്യമില്ല. (ഇപ്പോഴും അതിൽ വായു അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതു കൊണ്ട്)

വീണ്ടും പിസ്റ്റണിനെ സിറിഞ്ചുകളുടെ ഉള്ളിലേക്ക് കടത്തുക. പിസ്റ്റണിൻെറ സുഗമ മായ ചലനത്തിനായി സിറിഞ്ചിനുള്ളിലേക്ക് കടത്തും മുമ്പ് അതിൽ അൽപം വാസിലിൻ പുരട്ടുക. ഇപ്പോൾ ഓരോ സിറിഞ്ചിലുമുള്ള ദ്രാവകത്തെയും വാതകത്തെയും പിസ്റ്റൺ ഉപയോഗിച്ച് അമർത്തുവാൻ ശ്രമിക്കുക. ജലമുള്ള ഒന്നാമത്തെ സിറിഞ്ചിൽ (ദ്രാവകം) പിസ്റ്റൺ വളരെ കുറച്ച് മാത്രമേ താഴേയ്ക്ക് ചലിക്കുന്നുള്ളൂ. എന്നാൽ വാതകമുള്ള രണ്ടാമത്തെ സിറിഞ്ചിലെ പിസ്റ്റണിനെ ഏകദേശം മുഴുവനായും താഴാട്ട് കൊണ്ടു വരുവാൻ സാധിക്കുന്നു.

ഇതിൽ നിന്നും ദ്രാവകങ്ങളെ കുറഞ്ഞ യളവിലും എന്നാൽ വാതകങ്ങളെ അനായാസ മായും അമർത്തുവാൻ സാധിക്കുമെന്ന് മനസിലാക്കാം.



ചിത്രം. 5.15. ദ്രാവകത്തിലും വാതകത്തിലും മർദ്ദത്തിൻെറ പ്രഭാവം

കൂടുതലായി അറിയാൻ

പാചകം ചെയ്ത ഭക്ഷണത്തിൻെറ ഗന്ധം അത് ചൂടായിരിക്കുമ്പോൾ വേഗത്തിൽ വ്യാപിക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ട് ?

ഇവിടെ ആഹാരത്തിലുള്ള ഗന്ധമുണ്ടാക്കുന്ന കണികകൾ അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള വാതക കണികകളുമായി വേഗത്തിൽ കലരുകയും പാചക ശാലയിൽ നിന്നും വളരെ വേഗത്തിൽ പുറത്തേക്ക് വ്യാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതെന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ ,

(i) സ്വതന്ത്ര കണികകൾ അഥവാ ഗന്ധമുണ്ടാക്കുന്ന വാതക തൻമാത്രകളും കൂടാതെ വായുവും.
(ii) വാതക കണികകളുടെ അല്ലെങ്കിൽ തൻമാത്രകളുടെ അധിക വേഗത
(iii) അവയ്ക്കിടയിലുള്ള അധിക അകലം.

ഇതുകാരണം ഖര വസ്തുക്കളെയും ദ്രാവകങ്ങളെയും അപേക്ഷിച്ച് വാതകങ്ങൾ വളരെ വേഗത്തിൽ പ്രസരിക്കുന്നു.

ശാസ്ത്രം

ഖര ദ്രാവക, വാതക പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ :

പട്ടിക 5.1

ക്രമ നമ്പർ	ഖരം	ദ്രാവകം	വാതകം
1	നിശ്ചിത ആകൃതിയും വ്യാപ്തവുമുണ്ട്.	ഒരു നിശ്ചിത വ്യാപ്ത മുണ്ട്. എന്നാൽ നിശ്ചിത ആകൃതി ഇല്ല	ഒരു നിശ്ചിത ആകൃതിയോ നിശ്ചിത വ്യാപ്തമോ ഇല്ല
2	ഒഴുകാൻ കഴിയില്ല	ഉയർന്ന നിരപ്പിൽ നിന്നും താഴ്ന്ന നിരപ്പിലേക്ക് ഒഴുകാൻ കഴിയും	എല്ലാ ദിശകളിലും വളരെ എളുപ്പത്തിലും വേഗ ത്തിലും ഒഴുകാൻ കഴിയും
3	തൻമാത്രകൾക്കിടയി ലുള്ള സ്ഥലം വളരെ കുറവാണ്.	തൻമാത്രകൾക്കിടയിലുള്ള സ്ഥലം ഖര വസ്തുക്കളെ ക്കാൾ കൂടുതലും എന്നാൽ വാതകങ്ങളെക്കാൾ കുറവുമാണ്. (ഇടത്തരം)	തൻമാത്രകൾക്കിടയിലുള്ള സ്ഥലം അധികമാണ്.
4	തൻമാത്രകൾക്കിടയി ലുള്ള ആകർഷണബലം (അന്തർ തൻമാത്ര ബലം) അധികമാണ്	തൻമാത്രകൾക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണബലം (അന്തർതൻമാത്രാ ബലം) കുറവാണ്	തൻമാത്രകൾക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണബലം (അന്തർതൻമാത്രാ ബലം) അവഗണിയ്ക്കത്തക്ക വിധം കുറവാണ്
5	ഇവയെ അമർത്തി (ഞെരുക്കി) ചെറുതാ ക്കാൻ സാധ്യമല്ല	ഇവയെ ചെറിയ അളവിൽ അമർത്തി ചെറുതാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.	ഇവയെ എളുപ്പത്തിൽ അമർത്തി ചെറുതാക്കാൻ (ഞെരുക്കാൻ)സാധിക്കുന്നു

5.4 ഖര ദ്രാവക വാതക പദാർത്ഥങ്ങളിൽ താപത്തിൻെറ പ്രഭാവം

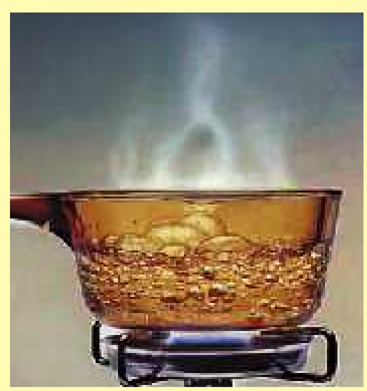
നിങ്ങൾക്ക് ദ്രവ്യത്തിൻെറ അവസ്ഥ മാറ്റാൻ സാധിക്കുമോ ? അതായത് ഖരത്തിൽ നിന്ന് ദ്രാവകം അല്ലെങ്കിൽ ദ്രാവകത്തിൽ നിന്ന് വാതകം. ദ്രവ്യത്തിനുമേൽ താപത്തിൻെറ പ്രഭാവം മനസിലാക്കാവുന്നതിനായി ഇപ്പോൾ ഒരു പരീക്ഷണം നടത്താം.

പ്രവൃത്തി 5.7

ഒരു പാത്രത്തിൽ ഐസ് കഷണങ്ങൾ എടുത്ത്, പാത്രത്തിനെ ചൂടാക്കുക. അപ്പോഴുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുക.

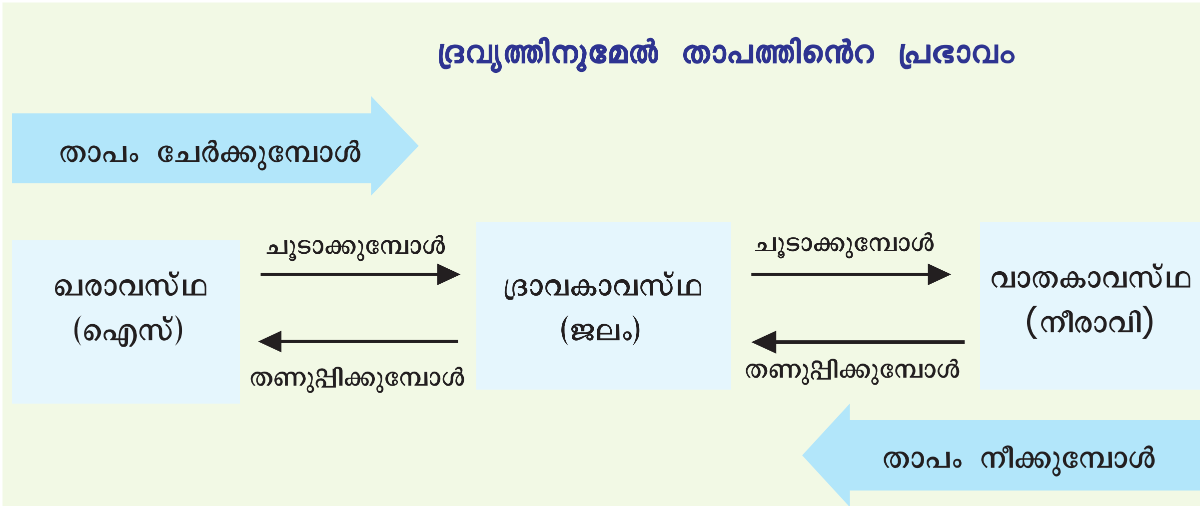
ഐസ് (ഖരം)

ജലം (ദ്രാവകം)



നീരാവി (വാതകം)

ചിത്രം. 5.16 ദ്രവ്യത്തിനുമേൽ താപത്തിൻെറ പ്രഭാവം



താപനില മാറ്റുമ്പോൾ ദ്രവ്യം ഒരവസ്ഥയിൽ നിന്നും മറ്റൊരവസ്ഥയിലേക്ക് മാറും എന്ന് നമുക്ക് മനസിലാക്കാവുന്നതാണ്. ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു പാത്രത്തിലുള്ള ഐസിനെ (ഖരം) ചൂടാക്കുമ്പോൾ അത് ജലമായി (ദ്രവം) മാറുന്നു. ജലത്തെ വീണ്ടും ചൂടാക്കുമ്പോൾ അത് നീരാവിയായി (വാതകം) മാറുന്നു.

ജലത്തിന് ദ്രവ്യത്തിൻെറ മൂന്നവസ്ഥകളിലും സ്ഥിതി ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നു.

- ഖരാവസ്ഥ, ഐസായി.
- ദ്രാവകാവസ്ഥ, ജലമായി
- വാതകാവസ്ഥ, നീരാവിയായി

അവസ്ഥാ പരിവർത്തനം നടക്കുമ്പോൾ ദ്രവ്യത്തിലെ കണികകൾക്ക് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു ? ഈ അവസ്ഥാ പരിവർത്തനം നടക്കുന്നതെങ്ങനെ? ഈ വക ചോദ്യങ്ങൾക്കുള്ള ഉത്തരങ്ങൾ നമുക്ക് ആവശ്യമല്ലേ?

ഖര വസ്തുക്കളുടെ താപനില വർദ്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ അതിലെ കണികകളുടെ ഗതിക ഊർജവും (തൻമാത്രകളുടെ അല്ലെങ്കിൽ അണുക്കളുടെ) ചലനവവും വർദ്ധിക്കുന്നു. കണികകളുടെ ഗതിക ഊർജ്ജം കൂടുമ്പോൾ, അവ അധിക വേഗതയിൽ കമ്പനം ചെയ്യുന്നു. ചൂടാക്കുമ്പോൾ നൽകിയ താപ ഊർജ്ജം ഉപയോഗിച്ച് കണികകൾ അവയ്ക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണ ബലത്തെ അതിജീവിക്കുന്നു. തത്ഫലമായി കണികകൾ അവയുടെ സ്ഥിരസ്ഥാന മുപേക്ഷിച്ച് സ്വതന്ത്ര്യമായി ചലിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു. ഒരു പ്രത്യേക അവസ്ഥയിലെത്തുമ്പോൾ ഖരപദാർത്ഥം ഉരുകി ദ്രാവകാവസ്ഥ പ്രാപിക്കുന്നു. ഉരുകി ദ്രാവകാവസ്ഥയിലേക്ക് മാറുന്ന താപനിലയെ അതിൻെറ **ദ്രവണാങ്കം** എന്നുപറയുന്നു.

ജലത്തിന് നാം താപോർജ്ജം നൽകുമ്പോൾ ജലകണികകൾ (തൻമാത്രകൾ അല്ലെങ്കിൽ അണുക്കൾ) കൂടുതൽ വേഗതയിൽ ചലിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു. ഒരു പ്രത്യേക താപനിലയിൽ എത്തുമ്പോൾ ജലകണികകൾക്ക് അവയ്ക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണ ബലത്തെ അതിജീവിക്കാൻ ആവശ്യമായത്ര ഊർജ്ജം ലഭിക്കുന്നു. ഈ താപനിലയിൽ ദ്രാവകം വാതകമായി മാറാൻ തുടങ്ങുന്നു. ഒരു ദ്രാവകം തിളയ്ക്കാൻ തുടങ്ങുന്ന താപനിലയെ അതിൻെറ **ക്വഥനാങ്കം** എന്നുപറയുന്നു.

ദ്രാവകത്തിലെ ഭൂരിഭാഗം കണികകളും വാതകാവസ്ഥയിലേക്ക് മാറാൻ ആവശ്യമായ ഊർജ്ജം ആർജ്ജിക്കുന്നു. ഇതിൽ നിന്നും താപം വ്യത്യാസപ്പെടുത്തിയാൽ ഒരവസ്ഥയിലുള്ള ദ്രവ്യത്തെ മറ്റൊരവസ്ഥയിലേക്ക് മാറ്റാൻകഴിയും എന്ന് നമുക്ക് അനുമാനിക്കാവുന്നതാണ്.

ചിന്തിച്ച്
ഉത്തരം പറയുക

ശീതകാലത്ത്
വെളിച്ചെണ്ണ
ഉറയുമോ ?

ശാസ്ത്രം

പ്രവൃത്തി 5.8

ദ്രവ്യത്തിൻെറ വിവിധ അവസ്ഥകളെ തരം തിരിക്കാൻ മഹേഷിന് താല്പര്യമാണ്. താഴെയുള്ള വസ്തുക്കളെ അവയുടെ അവസ്ഥകൾക്കനുസരിച്ച് തരംതിരിക്കാൻ നമുക്ക് മഹേഷിനെ സഹായിക്കാമോ? അനുയോജ്യമായ വസ്തുക്കളെ താഴെ തന്നിട്ടുള്ള പട്ടിക 9.2 ൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

കല്ല്

ചാമ്പ്രാണിത്തിരിയിൽ നിന്നുംവരുന്ന പുക

ജലം

പെട്രോൾ

സിലിണ്ടറിനുള്ളിലെ ഓക്സിജൻ

ഇരുമ്പ്ദണ്ഡ്

തേൻ

ഐസ് കഷണങ്ങൾ

പാൽ

ബലൂൺ

പട്ടിക 5.2

ഖരം	ദ്രാവകം	വാതകം

പ്രവൃത്തി 5.9

എല്ലാ ഖരവസ്തുക്കളും ഒരേ താപനിലയിലാണോ അവയുടെ അവസ്ഥ മാറുന്നത് എന്ന് പരീക്ഷിക്കാൻ

ഐസ്, വെണ്ണ, മെഴുക് എന്നിവ എടുക്കുക.

ഒരു പാത്രത്തിൽ ഐസിടുക. ഐസ് പൂർണ്ണമായും അലിഞ്ഞ് ജലമാകുന്നത് വരെ അതിനെ ചൂടാക്കുക. താപമാപിനി ഉപയോഗിച്ച് ഐസിന് അവസ്ഥാ മാറ്റം സംഭവിക്കുന്ന താപനില രേഖപ്പെടുത്തുക.

വെണ്ണയും, മെഴുകും ഉപയോഗിച്ച് ഇതേ പ്രക്രിയ ആവർത്തിക്കുക.

താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള പട്ടികയിലുള്ള ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾ ഖരാവസ്ഥയിൽ നിന്നും ദ്രാവകാവസ്ഥ പ്രാപിക്കുന്ന താപനില രേഖപ്പെടുത്തുക.

പട്ടിക 5.3

ക്രമ നമ്പർ	ഖരങ്ങൾ	താപനില (^{0}C)
1.	ഐസ്	
2.	വെണ്ണ	
3.	മെഴുക്	

മൂല്യനിർണ്ണയം

1. രവീണയ്ക്ക് വളരെ പരിചിതമായ വസ്തുക്കൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നിങ്ങനെ അവയെ തരം തിരിക്കാൻ അവളെ സഹായിക്കുക.

   ഇഷ്ടികകൾ, മണ്ണെണ്ണ, പാൽ, വെളിച്ചെണ്ണ, വായു, പുസ്തകം, മേശ, ഓക്സിജൻ, കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ്.

2. താഴെയുള്ള നിരീക്ഷണങ്ങൾക്കുള്ള കാരണം നൽകുക.

   a) കുറേയധികം മീറ്റർ അകലെയിരുന്നാലും നമുക്ക് മുല്ലപ്പൂവിന്റെ സുഗന്ധം അറിയാൻ കഴിയുന്നു.

   b) ജലത്തിൽ ഒരു നുള്ള് ഉപ്പ് ലയിപ്പിച്ചാലും ജലവിതാനം മാറുന്നില്ല.

3. വാതകങ്ങളെ അമർത്തി വളരെ ചെറിയ വ്യാപ്തത്തിലാക്കാൻ സാധിക്കും. എന്നാൽ ഖരപദാർത്ഥങ്ങളിൽ ഇപ്രകാരം സാധിക്കുന്നില്ല. എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് വിശദീകരിക്കാമോ ?

4. ചേരുംപടി ചേർക്കുക :

a)	ദ്രാവകത്തെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ	-	ദ്രാവകം
b)	ഖരം	-	എളുപ്പത്തിൽ അമർത്തി ചെറുതാക്കാം
c)	അണുക്കളും തൻമാത്രകളും	-	ബാഷ്പമായി മാറുന്നു
d)	പാൽ	-	ഒഴുകാൻ കഴിയില്ല
e)	വാതകം	-	ദ്രവ്യത്തിന്റെ മൗലിക ഘടകം

5. ബ്രാക്കറ്റിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ നിന്നും ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക.

   a) ദ്രവ്യത്തിന്റെ മൂന്നവസ്ഥകളിലും സ്ഥിതി ചെയ്യുവാൻ സാധിക്കുന്ന ഒരേ ഒരു വസ്തുവാണ് ____________ (ജലം, കല്ല്, കണ്ണാടി)

   b) തൻമാത്രകൾക്കിടയിലുള്ള അകലം അവഗണിക്കത്തക്ക തരത്തിലുള്ള ദ്രവ്യമാണ് ____________ (ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം)

   c) 1 നാനോ മീറ്ററിനു തുല്യമാണ് ____________ (10^{-10}m, 10^{-9}m, 10^{-12}m)

6. വിട്ടുപോയ ഭാഗം പൂരിപ്പിക്കുക :

   a) വാതകത്തിലെ കണികകൾക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണബലം ഖരപദാർത്ഥത്തിലുള്ളതിനെക്കാൾ ____________ (കുറവാണ് / കൂടുതലാണ്)

   b) ____________ (ഖര / ദ്രാവക) അവസ്ഥയ്ക്ക് ഒരു നിശ്ചിത വ്യാപ്തമുണ്ട്. എന്നാൽ നിശ്ചിത ആകൃതി ഇല്ല.

7. കടയിൽ നിന്നും പാൽ വാങ്ങാൻ മോഹൻ സൈക്കിളിൽ പോയി. സൈക്കിൾ ട്യൂബിൽ കാറ്റ് വളരെ കുറവാണെന്ന് കണ്ട് അയാൾ കാറ്റടയ്ക്കാനായി സൈക്കിൾ കടയിലേക്ക് പോയി. സൈക്കിൾ മെക്കാനിക്ക് സമ്മർദ്ദക പമ്പ് (Compressor Pump) ഉപയോഗിച്ച് സൈക്കിൾ ട്യൂബിൽ കാറ്റ് നിറച്ചു. "എങ്ങനെയാണ് സമ്മർദ്ദകം പ്രവർത്തിക്കുന്നത്"? മോഹന് ഒരു സംശയം. ഉത്തരം കണ്ടെത്തുന്നതിന് മോഹനെ സഹായിക്കുക.

8. ഊഷ്മാവ് വ്യത്യാസപ്പെടുത്തിയാൽ ദ്രവ്യം ഒരവസ്ഥയിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേയ്ക്ക് മാറും എന്ന പ്രക്രിയ നിങ്ങൾക്ക് കാണാവുന്നതാണ്. A, B, C , D പ്രക്രിയകളുടെ പേരെഴുതുക.

ഐസ് —A→ ജലം —B→ ജലബാഷ്പം (നീരാവി)

ഐസ് ←D— ജലം ←C— ജലബാഷ്പം (നീരാവി)

9. ഖരവസ്തുക്കളെ അമർത്തി ചെറുതാക്കാൻ സാദ്ധ്യമല്ല - സ്പോഞ്ചും ഒരു ഖരപദാർത്ഥമാണ്. എന്നാൽ അതിനെ അമർത്തി ചെറുതാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് വിശദീകരിക്കാമോ?

പ്രോജക്ട്

വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള അഞ്ചോ ആറോ ഉപയോഗിച്ച 1 ലിറ്റർ വാട്ടർ ബോട്ടിലുകൾ ശേഖരിക്കുക. ഒരു ബക്കറ്റ് ജലം എടുക്കുക. ഓരോ ബോട്ടിലിലും മുഴുവനായും ജലം നിറയ്ക്കുക. നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണത്തിൻെറ അടിസ്ഥാനത്തിൽ താഴെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം നൽകുക.

a) വ്യാപ്തം ഒരേപോലെയാണോ ഇരിക്കുന്നത് ?

b) ദ്രാവകത്തിൻെറ ആകൃതി ഒരേ പോലെയാണോ ഇരിക്കുന്നത് ?

1 ലിറ്റർ 1 ലിറ്റർ 1 ലിറ്റർ 1 ലിറ്റർ 1 ലിറ്റർ

കൂടുതൽ വിശദാംശങ്ങൾക്കായി

പുസ്തകങ്ങൾ

1. Chemistry matters – Richard Hari, Oxford University press, New Delhi
2. Introductory Chemistry - M Katyal, Oxford University press, New Delhi

വെബ്സൈറ്റുകൾ

http://chemistry . about.com/od/everyday chemistry.in.everyday-life htm

http://www.classzone.com/books/earth-science/terc/content/visualizations

http://chemistry.about.com/library/btacid.quiz.htm

ശാസ്ത്രീയ പ്രാധാന്യമുള്ള സന്ദർശിക്കേണ്ട സ്ഥലങ്ങൾ :

ബിർല ഗ്രഹനിരീക്ഷണശാല, ഗിണ്ടി , ചെന്നൈ.

ചിത്രം 6.1.

അരുണും അവൻെറ അച്ഛനും ചേർന്ന് അവർ വാങ്ങാൻ പോകുന്ന പുരയിടം പോയി കണ്ടു. സ്ഥലത്തിൻെറ അളവ് ചതുരശ്ര അടിയിൽ പുരയിടത്തിൻെറ ഉടമസ്ഥൻ നൽകി. അരുണിൻെറ അച്ഛൻ ഉടമസ്ഥനോട് നിലത്തിൻെറ അളവ് ചതുരശ്ര മീറ്ററിൽ ആവശ്യപ്പെട്ടു. നീളം മീറ്ററിലാണ് അളക്കുന്നതെന്ന് അരുണിന് അറിയാം. ചതുരശ്ര മീറ്റർ, ചതുരശ്ര അടി എന്നീ വാക്കുകൾ കേട്ട് അവൻ കുഴപ്പത്തിലായി. ഇവയെ പറ്റി മനസ്സിലാക്കാൻ നമുക്ക് അവനെ സഹായിക്കാം.

പ്രതലത്തിനെ അളക്കുന്ന അളവാണ് വിസ്തീർണ്ണം. **എത്രത്തോളം സമതല പ്രതലം ഉൾക്കൊള്ളുന്നു എന്നതാണ് വിസ്തീർണ്ണം.** ഒരു നിലത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം ലഭിക്കുന്നത് അതിന്റെ നീളത്തിനേയും, വീതിയെയും ഗുണിക്കുമ്പോഴാണ്.

വിസ്തീർണ്ണം = നീളം x നീളം

വിസ്തീർണ്ണത്തിൻെറ മാത്ര

മീറ്റർ x മീറ്റർ = (മീറ്റർ) ^{2}. ഇത് വായിക്കുന്നത് ചതുരശ്രമീറ്റർ എന്നും എഴുതുന്നത് m^2 എന്നും ആണ്.

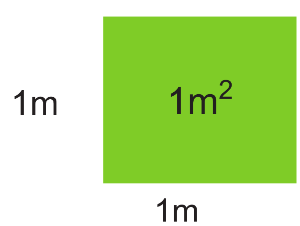
6.1. വ്യുൽപ്പന്ന അളവുകൾ

അടിസ്ഥാന ഭൗതിക അളവുകളായ നീളം ദ്രവ്യമാനം കൂടാതെ സമയം എന്നിവയുടെ ഗുണന ഫലങ്ങളെയോ ഹരണഫലങ്ങളയോ കിട്ടുന്ന അളവുകളെ **വ്യുൽപ്പന്ന അളവുകൾ** എന്ന് പറയുന്നു.

വിസ്തീർണ്ണം ലഭിക്കുന്നത് അടിസ്ഥാന ഭൗതിക അളവായ- നീളത്തിൽ നിന്നാണ്. അത് വ്യുൽപ്പന്ന അളവായാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്.

വ്യാപ്തവും സാന്ദ്രതയും വ്യുൽപ്പന്ന അളവുകൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

1m വശമുള്ള സമചതുരം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന വിസ്തീർണ്ണമാണ് ഒരു ചതുരശ്ര മീറ്റർ.



ഒരു പ്രതലത്തിൻെറ വിസ്തീർണ്ണം $10m^2$ എന്നതിൻെറ അർത്ഥം ഓരോ വശവും 1m ഉള്ള പത്ത് സമചതുരങ്ങൾക്ക് സമാനമാണ്.

വീതി, ഉയരം, ആഴം, ദൂരം, ഘനം, വ്യാസാർദ്ധം, വ്യാസം എന്നിവയെല്ലാം നീളത്തിൻെറ മറ്റു പല അളവുകളാകുന്നു.

അളക്കുന്നതിനുള്ള മറ്റു മാത്രകൾ

ക്രമ നമ്പർ	നീളത്തിന്റെ മാത്രകൾ	വിസ്തീർണ്ണത്തിന്റെ മാത്രകൾ
1.	സെന്റി മീറ്റർ (cm)	ചതുരശ്ര സെന്റി മീറ്റർ (cm^2)
2.	മില്ലി മീറ്റർ (mm)	ചതുരശ്ര മില്ലി മീറ്റർ (mm^2)
3.	അടി (ft)	ചതുരശ്ര അടി (ft^2)

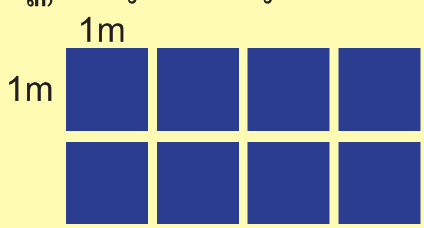
കൃഷി നിലത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം അളക്കുന്നത് ഏക്കറിലും ഹെക്ടറിലുമാണ്

1 ഏക്കർ = 4000 m^2 = 100 സെന്റ്

1 ഹെക്ടർ = 2.47 ഏക്കർ

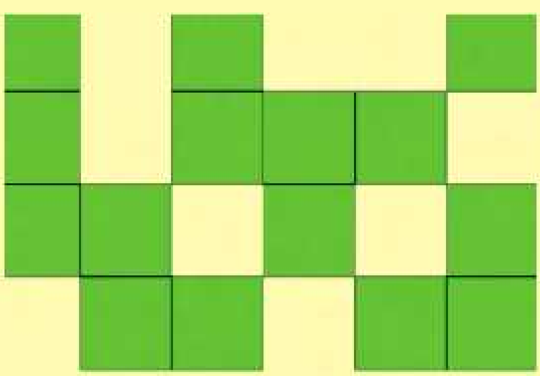
പ്രവൃത്തി 6.1

താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ചിത്രത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം നമുക്ക് കണ്ടുപിടിക്കാം.



പ്രവൃത്തി 6.2

താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ചത്രത്തിലെ (നിറമുള്ള ഭാഗത്തിന്റെ) വിസ്തീർണ്ണം cm^2 ലും mm^2ലും നമുക്ക് കണ്ടുപിടിക്കാം. ഓരോ ചെറിയ സമ ചതുരത്തിന്റെയും വശം 1cm ആകുന്നു.



പ്രവൃത്തി 6.3

നിത്യജീവിതത്തിൽ നാം കാണുന്ന വസ്തുക്കളുടെ വിസ്തീർണ്ണം അളക്കുന്നതിനുള്ള അനുയോജ്യമായ മാത്രകളുടെ പേര് എഴുതുക. [mm^2, cm^2, m^2, ft^2, ഏക്കർ].

ക്രമ നമ്പർ	പ്രതലം	വിസ്തീർണ്ണത്തിന്റെ മാത്ര
1	അദ്ധ്യാപകന്റെ മേശപ്പുറം	
2	ബ്ലാക്ക്ബോർഡ്	
3	സയൻസ് പുസ്തകം	
4	അളവുകോൽ	
5	മായ്ക്കുന്ന റബ്ബർ	
6	ക്ലാസ് മുറി	
7	കളി സ്ഥലം	
8	കൃഷി നിലം	

കൂടുതലായി അറിയാൻ

മീറ്റർ എന്നത് അടിയെക്കാൾ നീളമുള്ളതാണ്. എത്ര അടിയാണ് ഒരു മീറ്റർ എന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമോ?

1 മീറ്റർ = 3.28 അടി

അതായത്, 1 m^2 = 10.76 ft^2

സ്വയം പരിശോധന

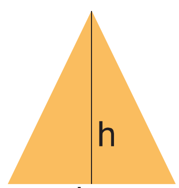
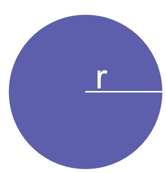
1cm^2 = ------------- mm^2

1 m^2 = --------------- cm^2

ഓർമ്മിക്കാൻ

വിസ്തീർണ്ണം ചതുരശ്രമീറ്ററിലാണ് കൊടുക്കുന്നുവെങ്കിലും എല്ലായ്പ്പോഴും പ്രതലം ചതുരശ്ര രൂപത്തിലാകണമെന്നില്ല.

പ്രതലങ്ങൾ എപ്പോഴും ദീർഘചതുരമോ അല്ലെങ്കിൽ സമചതുരമോ ആകണമെന്നില്ല. അതായത് ഒരു നിശ്ചിത ജാമിതീയ രൂപമുള്ള കുറെ വസ്തുക്കളുടെ വിസ്തീർണ്ണം കണക്കാക്കുന്നതിന് താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള സൂത്രവാകൃങ്ങൾ നം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

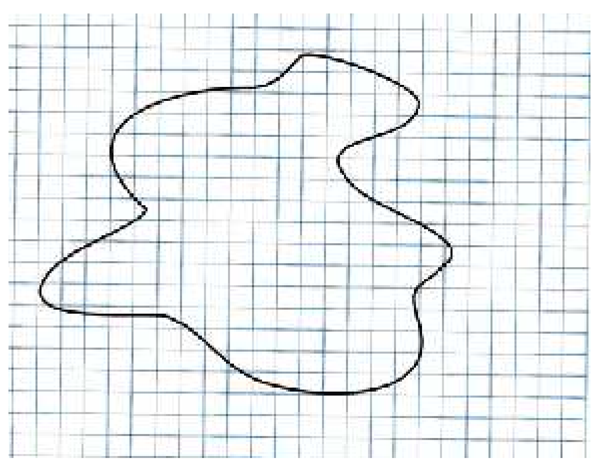
ക്രമ നമ്പർ	രൂപം	ചിത്രം	വിസ്തീർണ്ണം	സൂത്രം
1.	ചതുരം		നീളം x നീളം	l^2
2.	ദീർഘചതുരം		നീളം x വീതി	$l\,b$
3.	ത്രികോണം		½ x ആധാരം x ഉയരം	$\frac{1}{2}\,bh$
4.	വൃത്തം		π x ആരം x ആരം	πr^2 $\pi = \frac{22}{7}$ or 3.14

പ്രവൃത്തി 6.4

- ഒരു ആലേഖന കടലാസ് എടുത്ത് അതിൽഏതെങ്കിലും വലിപ്പത്തിലുള്ള ഒരു ചതുരം വരയ്ക്കുക. എന്നിട്ട് അതിന്റെ വിസ്തീർണ്ണത്തെ മില്ലി മീറ്ററിലും (mm^2) സെൻറി മീറ്ററിലും (cm^2) ലും കാണുക.
- ഒരു ദീർഘചതുരം വരച്ച് ഈ പ്രവർത്തിയെ വീണ്ടും ആവർത്തിക്കുക.
- ലഭിച്ച ഉത്തരത്തെ സൂത്രം ഉപയോഗിച്ച് പരിശോധിക്കുക

ക്രമരഹിതമായ വസ്തുക്കളുടെ (അതായത്) ജാമിതീയ രൂപമില്ലാത്ത വസ്തുക്കളുടെ വിസ്തീർണ്ണം കാണുന്ന രീതി നമുക്ക് ശ്രമിക്കാം.

അവയുടെ വിസ്തീർണ്ണം കാണാൻ നമുക്ക് ഒരു ആലേഖന കടലാസ് ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.



ചിത്രം. 6.2.

പ്രവൃത്തി 6.5

നമുക്ക് ഉടഞ്ഞ കണ്ണാടി അല്ലെങ്കിൽ ഉടഞ്ഞ തറ ഓട് പോലുള്ള ക്രമരഹിതമായ ആകൃതിയുള്ള ഒരു വസ്തുവിനെ എടുത്ത് അവയുടെ വിസ്തീർണ്ണം അളക്കാം.

താഴെ പറയുന്ന വഴികൾ പിൻതുടരുക:

1) വസ്തുവിനെ ഒരു ആലേഖന കടലാസിൽ വയ്ക്കുക. അതിന്റെ രൂപരേഖ വരയ്ക്കുക. (ചിത്രം 6.2 ൽ ഉള്ളതുപോലെ).
2) രൂപരേഖയ്ക്കുള്ളിലുള്ള ചെറിയ സമചതുരങ്ങളുടെ എണ്ണം കാണുക. അര ചതുരത്തിൽ കൂടുതൽ ഭാഗം അതിർത്തിക്കുള്ളിലാണെങ്കിൽ ഒന്ന് എന്ന് കരുതുക. അല്ലെങ്കിൽ ഉൾപ്പെടുത്തരുത്.
3) ആലേഖന കടലാസിൽ ഉള്ള ഓരോ ചെറിയ സമചതുരത്തിന്റെ വശവും 1mm അല്ലെങ്കിൽ വിസതീർണ്ണം $1mm^2$ ഉം ആണ്
4) ക്രമരഹിതമായ ആകൃതിയുള്ള വസ്തുവിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം = എണ്ണപ്പെടുത്തിയ സമചതുരങ്ങളുടെ എണ്ണം x $1 mm^2$

ക്രമരഹിതമായ ആകൃതിയുള്ള വസ്തുവിന്റെ വിസ്തീണ്ണം } = ------mm^2.
= ------ cm^2.

പരീക്ഷണം

1) മേൽപ്പറഞ്ഞ രീതി ആവർത്തിച്ച് ഒരു ഇലയുടെ വിസ്തീർണ്ണം കണ്ടുപിടിക്കുക.
2) ഒരു ചതുരശ്ര മീറ്റർ വിസ്തീർണ്ണ മുള്ള സമ ചതുരത്തെയും ഒരു ചതുര അടി വിസ്തീർണ്ണമുള്ള സമചതുരത്തെയുംവരച്ച് അവയുടെ

ചിന്തിക്കുക

(a) ഒരു പഴം

(b) ഉള്ളം കൈ

ഇവയുടെ പ്രതല വിസ്തീർണ്ണം എങ്ങനെയാണ് നിങ്ങൾ കാണുന്നത്?

വ്യാപ്തം

കുമാറിന്റെ കുടുംബം ഒരു ചെറിയ വീട്ടിലാണ് താമസം. അവരുടെ വസ്ത്രങ്ങൾ വയ്ക്കുന്നതിന് അലമാരയില്ല. കുമാർ അവന്റെ അച്ഛനോട് ഒരു അലമാര വാങ്ങാൻ ആവശ്യപ്പെട്ടു. അലമാര കുറെ സ്ഥലം ഉൾക്കൊള്ളുമെന്നതിനാൽ അവന്റെ അച്ഛൻ അത് വാങ്ങാൻ കൂട്ടാക്കിയില്ല.

ഒരു വസ്തു ഉൾക്കൊള്ളുന്ന സ്ഥലത്തിനെ അതിന്റെ വ്യാപ്തം എന്നുപറയുന്നു.

പ്രവൃത്തി 6.6

വസ്തുക്കളുടെ വലിപ്പത്തെയും വ്യാപ്തത്തെയും കുറിച്ചുള്ള ഒരു അവബോധം ലഭിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി താഴെയുള്ള ചിത്രങ്ങളെ നമുക്ക് നിരീക്ഷിക്കാമോ?

സൈക്കിൾ

ആണി

പേന

മോട്ടാർ സൈക്കിൾ

കസേര

ബെഞ്ച്

ബസ്

വസ്തുക്കളുടെ വലിപ്പത്തിന്റെ ആരോഹണ ക്രമത്തിൽ അവയുടെ പേര് എഴുതുക. നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണത്തിൽ നിന്ന് താഴെ പറയുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം നൽകുക.

1) വലിപ്പത്തിൽ ഏത് വസ്തുവാണ് ഏറ്റവും ചെറിയതും ഏതാണ് ഏറ്റവും വലുതും?

2) ഏത് വസ്തുവാണ് കുറഞ്ഞ സ്ഥലം ഉൾക്കൊള്ളുന്നത് കൂടാതെ ഏത് വസ്തുവാണ് അധികം സ്ഥലം ഉൾക്കൊള്ളുന്നത് ?

3) മുകളിൽ പറഞ്ഞതിൽ നിന്നും എന്താണ് നിങ്ങൾ അനുമാനിക്കുന്നത്?

[ചെറിയ വലിപ്പമുള്ള വസ്തുക്കൾ കുറഞ്ഞ വ്യാപ്തത്തെയും വലിയ വലിപ്പമുള്ള വസ്തുക്കൾ അധിക വ്യാപ്തത്തെയും ഉൾക്കൊള്ളുന്നു]

നിയതമായ ആകൃതിയുള്ള വസ്തുക്കളുടെ വ്യാപ്തം നമുക്ക് കണക്കാക്കാമോ ?

നിയതമായ ആകൃതിയുള്ള വസ്തുക്കളുടെ വ്യാപ്തം കാണുന്നത് ആധാര വിസ്തീർണ്ണത്തെ അവയുടെ ഉയരം കൊണ്ട് ഗുണിച്ചിട്ടാണ്.

വ്യാപ്തം = ആധാര വിസ്തീർണ്ണം x ഉയരം

വ്യാപ്തം അളക്കുന്ന മാത്ര ഏതാണെന്ന് പറയാൻ സാധിക്കുമോ?

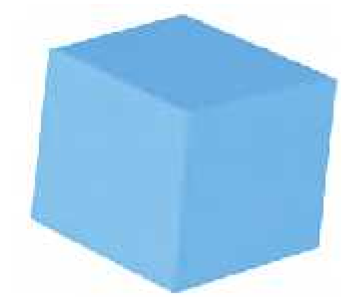
അതായത് $m^2 \times m = m^3$ ഇത് ഘനമീറ്ററാണെന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

അളക്കുന്ന മാത്രകളെ ആശ്രയിച്ച് വ്യപ്തത്തെ വ്യത്യസ്ത മാത്രകളിലും സൂചിപ്പിക്കാറുണ്ട്.

നീളത്തിൻെറ മാത്ര	വ്യാപ്തത്തിൻെറ മാത്ര
മില്ലി മീറ്റർ (mm)	ഘന മില്ലിമീറർ (mm^3)
സെൻറി മീറ്റർ (cm)	ഘന സെൻറിമീറ്റർ (cm^3)

ഒരു വസ്തുവിൻെറ വ്യാപ്തം $10m^3$ ആകുന്നു. അതായത് ഇത് ഒരു വശം 1m ഉള്ള 10 ഘനചതുരത്തിന് സമമാകുന്നു.

ഒരു ഘനമീറ്റർ എന്നത് 1m വശമുള്ള ഒരു ഘന ചതുരത്തിൻെറ വ്യാപ്തമാകുന്നു.

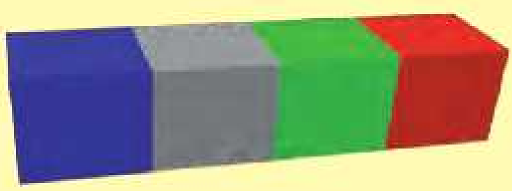


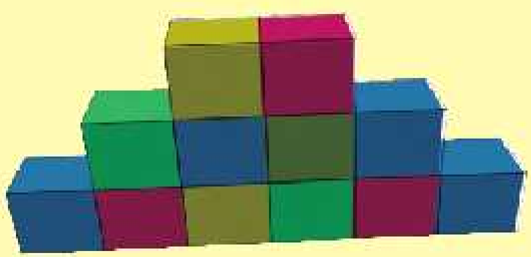
$1m^3$

പ്രവൃത്തി 6.7

താഴെ കാണുന്ന വസ്തുക്കളുടെ വ്യാപ്തം നമുക്ക് കണക്കാക്കാം :

ഓരോ ചെറിയ ഘനചതുരത്തിൻെറ വശങ്ങളുടെ നീളം 1 cm ആകുന്നു.

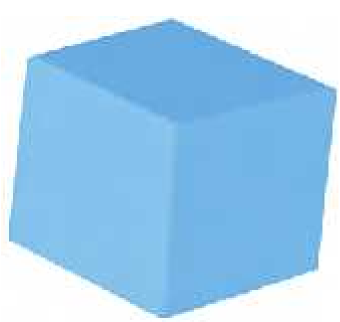




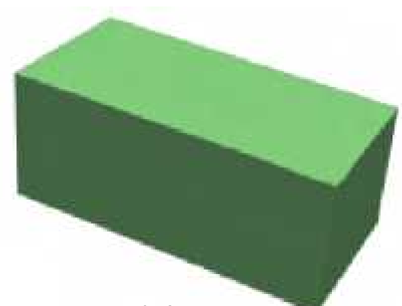
പ്രവൃത്തി 6.8

1. കൊടുത്തിട്ടുള്ള ചിത്രത്തിൽ എത്ര ചെറിയ ഘനചതുരങ്ങൾ ചേർന്നാണ് വലിയ ഘനചതുരമുണ്ടായിരിക്കുന്നത് ?
2. ഓരോ ചെറിയ ഘനചതുരത്തിൻെറയും ഒരു വശത്തിൻെറ നീളം 1cm ആണെങ്കിൽ, വലിയ ഘനചതുരത്തിൻെറ ആകെ വ്യാപ്തം കാണുക.

ഇതുവരെ പ്രതിപാദിച്ച ആശയങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള രൂപങ്ങളുടെ പേരെഴുതി അവയുടെ വ്യാപ്തം കാണാനുള്ള സൂത്രങ്ങൾ എഴുതാൻ ശ്രമിക്കുക.



(a)



(b)

(c)

ശാസ്ത്രം

ദ്രാവകങ്ങളെ അളക്കൽ

ചിത്രം 6.3

നിങ്ങളുടെ അമ്മ പാൽക്കാരനിൽ നിന്ന് പാൽ വാങ്ങാൻ നിങ്ങളോട് ആവശ്യപ്പെടുന്നു. പാൽക്കാരനിൽ നിന്നും നിങ്ങൾ പാൽ വാങ്ങുമ്പോൾ അദ്ദേഹം ലിറ്ററിലാണ് പാൽ തരുന്നത്. (അതായത്) ദ്രാവകത്തിൻെറ വ്യാപ്തം അളക്കുന്നത് ലിറ്ററിലാണ്.

1 ലിറ്റർ എന്നതിൻെറ അർത്ഥമെന്താണ്?

1 ലിറ്റർ = 1000 cm^3

ഒരു ഘനസെൻറി മീറ്റർ എന്നത് 1 മില്ലി ലിറ്റർ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. അതിനെ ml എന്ന് എഴുതുന്നു.

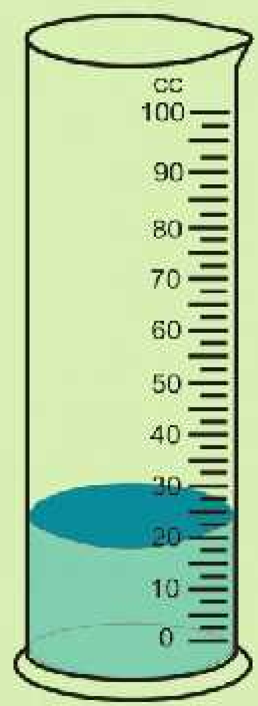
ദ്രാവകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തം അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന അളവ് പാത്രങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ് ?

പിപ്പറ്റ്

നിശ്ചിത വ്യാപ്തമുള്ള ദ്രാവകത്തെ അളക്കാനും പകരാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ചിത്രം 6.4

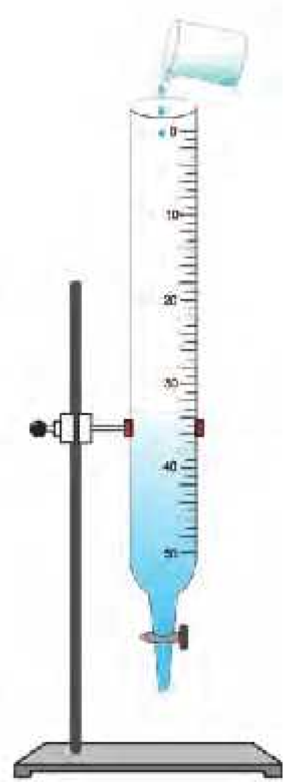
അളവ് ജാർ



ചിത്രം 6.5

ദ്രാവകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തത്തെ അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

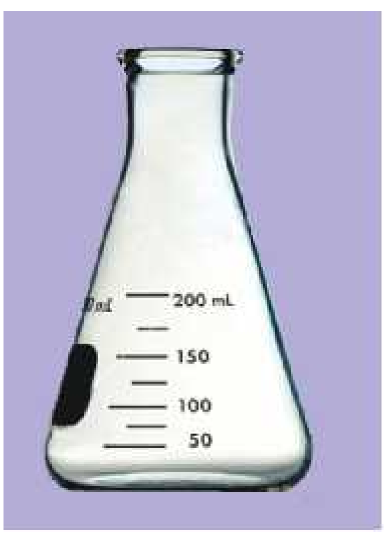
ബ്യൂററ്റ്



ചിത്രം 6.6

ഇതിലൂടെ നിശ്ചിത വ്യാപ്തത്തിൽ ചെറിയ അളവിൽ ദ്രാവകങ്ങൾ ഒഴുകുന്നു.

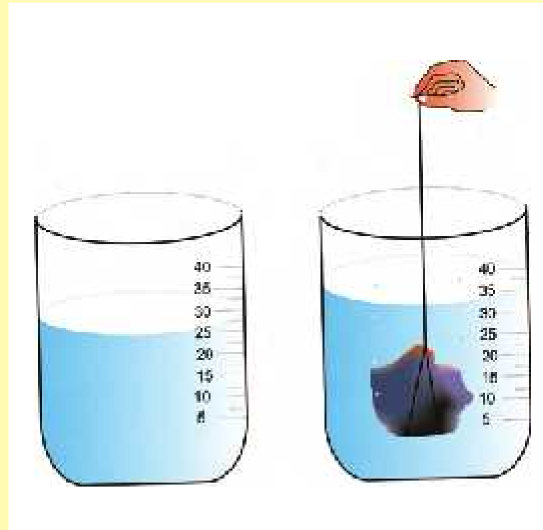
അളവ് ഫ്ളാസ്ക്



ചിത്രം 6.7

നിശ്ചിത വ്യാപ്തം എടുക്കാനായി രൂപകല്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നു.

പ്രവൃത്തി 6.9



ഒരു അളവ് ജാർ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു കല്ലിന്റെ വ്യാപ്തം നമുക്ക് കണക്കാക്കാം

താഴെ പറയുന്ന വഴികൾ പിൻതുടരുക

1) അളവു ജാറിൽ ഒരു നിശ്ചിത നിരപ്പുവരെ ജലം ഒഴിക്കുക.
2) ജലത്തിന്റെ ആരംഭ നിരപ്പ് കുറിക്കുക.
3) കല്ലിനെ ഒരു നൂല് ഉപയോഗിച്ച് ബന്ധിക്കുക.
4) വശങ്ങളിൽ തൊടാതെ കല്ലിനെ ജലത്തിൽ മുഴുവനായി താഴ്ത്തുക.
5) ഇപ്പോഴുള്ള ജല നിരപ്പ് കുറിക്കുക.
6) അവസാന ആരംഭ നിലകളുടെ വ്യത്യാസം കല്ലിന്റെ വ്യാപ്തത്തെ തരുന്നു.

കൂടുതലായറിയാൻ

അണക്കെട്ടിലുള്ള അല്ലെങ്കിൽ ജലസംഭരണിയിലെ ജലത്തിന്റെ വ്യാപ്തത്തെ എങ്ങനെയാണ് കണക്കാക്കുന്നത് ?

ആയിരം മില്യൺ ഘന അടി (tMc).

സാന്ദ്രത

ചിത്രം. 6.8

ചിത്രങ്ങളെ ഒന്ന് നോക്കൂ. ആരാണ് സന്തോഷവതി? രാധയാണോ അതോ സീതയാണോ?

തലയിൽ ഇരിക്കുന്ന ഭാരം (ഇരുമ്പ് പന്ത്) ഘനമുള്ളതായതിനാൽ തീർച്ചയായും സീത സന്തോഷവതിയല്ല. എന്നാൽ രാധ സന്തോഷവതിയായിരിക്കും. അവളുടെ തലയിലെ ഭാരം (സ്പോഞ്ച് ഷീറ്റ്) ലഘുവായതാണ്.

ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഭാരമില്ലായ്മ അല്ലെങ്കിൽ ഭാരക്കൂടുതലിന് കാരണം അതിന്റെ സാന്ദ്രതയാണ്. കൂടുതൽ ദ്രവ്യമാനം ഒരേ പോലുള്ള വ്യാപ്തത്തിൽ ഉൾക്കൊള്ളിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിന്റെ സാന്ദ്രത കൂടുതലായിരിക്കും. അതിനാൽ ഒരേ വലിപ്പത്തിലുള്ള ഇരുമ്പ് പന്തിൽ സ്പോഞ്ചിനെക്കാൾ കൂടുതൽ ദ്രവ്യമാനം ഉണ്ടായിരിക്കും. അതുകൊണ്ട് ഇരുമ്പിന് സാന്ദ്രത കൂടുതലാണ്.

സാന്ദ്രത എന്നത് പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഒരു മാത്ര വ്യാപ്തത്തിലുള്ള ദ്രവ്യമാനമാകുന്നു.

$$\text{സാന്ദ്രത} = \frac{\text{ദ്രവ്യമാനം}}{\text{വ്യാപ്തം}}$$

സാന്ദ്രതയുടെ SI മാത്ര kg /m^3.

പ്രവൃത്തി 6.10

ഒരേ വലിപ്പത്തിലുള്ളതും ഗോളാകൃതിയുള്ളതും എന്നാൽ വ്യത്യസ്ത വസ്തുക്കൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളതുമായ കോർക്ക് (ക്രിക്കറ്റ് ബാൾ), ഇരുമ്പ് (ഷോട്ട്പുട്ട്) കൂടാതെ റബ്ബർ (ബൗൺസിങ് ബാൾ) പന്തുകൾ അവയെ ഓരോന്നും പ്രത്യേകം പ്രത്യേകമായി നിങ്ങളുടെ കൈയ്യിൽ പിടിക്കുക. അവയുടെ ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ അവരോഹണ ക്രമത്തിൽ അവയെ ക്രമീകരിക്കുക.

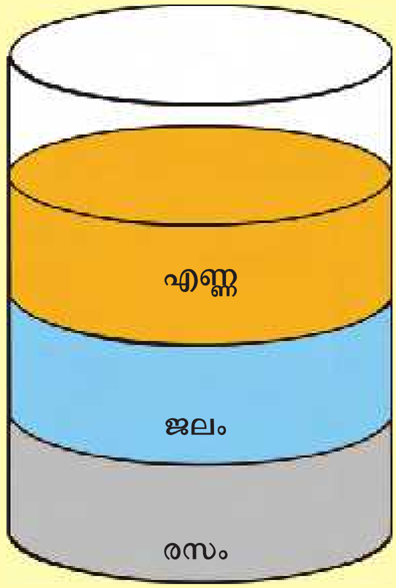
1.

2.

3.

കോർക്കിനോടും റബ്ബറിനോടുമൊപ്പം താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഇരുമ്പ് പന്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം അധികമാണെന്ന് കാണുന്നു. ഇത് ഇരുമ്പിന് സാന്ദ്രത കൂടുതലാണെന്നത് കാണിക്കുന്നു.

പ്രവൃത്തി 6.11



ചിത്രത്തെ നിരീക്ഷിക്കുക

താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയെ തിരിച്ചറിയാൻ നമുക്ക് ശ്രമിക്കാം :

(i) ജലത്തെക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടിയ ദ്രാവകം ....

(ii) ജലത്തെക്കാൾ സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ ദ്രാവകം ....

ജലത്തെക്കാൾ സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ വസ്തു ജലത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. ജലത്തെക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടിയ വസ്തുവാണെങ്കിൽ അത് മുങ്ങിപ്പോവുകയും ചെയ്യുന്നു.

കൂടുതലറിയാൻ

ജലത്തിൻെറ സാന്ദ്രത 1000 kg/m^3 ആകുന്നു. ഇതിൻെറ അർത്ഥം 1 മീറ്റർ നീളവും 1 മീറ്റർ വീതിയും 1 മീറ്റർ ഉയരവുമുള്ള ടാങ്കിൽ എടുത്തിട്ടുള്ള ജലത്തിൻെറ ദ്രവ്യമാനം 1000 kg ആകുന്നു.

അതേ ടാങ്കിനെ രസം കൊണ്ട് നിറക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിൻെറ ദ്രവ്യമാനം 13600 kg ആണ്. അതായത് രസത്തിൻെറ സാന്ദ്രത ജലത്തിൻെറ സാന്ദ്രതയെക്കാൾ 13.6 മടങ്ങ് അധികമാണ്.

സ്വയം പരിശോധന

1) ഉരുക്കിൻെറ സാന്ദ്രത 7800kg/m^3 ആകുന്നു. അത് രസത്തിൽ പൊങ്ങി കിടക്കുമോ അതോ മുങ്ങിപ്പോകുമോ?

2) 5m നീളവും 3m വീതിയും 2m ഉയരവുമുള്ള ടാങ്കിലെ ജലത്തിൻെറ ദ്രവ്യമാനം കാണുക.

ചിന്തിക്കാൻ

വായു നിറച്ച ബലൂൺ പറക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ ഹീലിയം നിറച്ച ബലൂൺ പറക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ട് ?

ചൂട് വായുവുള്ള ബലൂൺ

എന്തുകൊണ്ടാണ് ചൂട് വായു നിറച്ച ബലൂൺ പറക്കുന്നത് ?

6.2. സമയത്തെ അളക്കുന്ന വിധം

നാം സമയം അളക്കുന്നതിൻെറ ആവശ്യമെന്താണ് ?

പല കാരണങ്ങൾ കൊണ്ട് സമയത്തെ അളക്കുന്നത് നമുക്ക് ആവശ്യമാണ്. എപ്പോഴാണ് സ്കൂളിൽ പോകേണ്ടത്, എപ്പോഴാണ് ഭക്ഷണം കഴിക്കേണ്ടത്, എപ്പോഴാണ് ടി. വി. കാണേണ്ടത്,മാത്രമല്ല എപ്പോഴാണ് ഉറങ്ങേണ്ടത്, എന്ന് അറിയാൻ പഴയ ഘടികാരങ്ങളായ സൺ ഡയൽ ജല ഘടികാരം സ്ഫടിക മണി തുടങ്ങിയവ വളരെ കൃത്യതയുള്ളവയല്ല. ആയതിനാൽ കൂടുതൽ കൃത്യതയും ശരിയായതുമായ ഉപകരണങ്ങൾ നമുക്കാവശ്യമാണ്. പഴയ ഭാരമുള്ള പെൻഡുലം ക്ലോക്കുകളിലെ ദോലന പെൻഡുലം മേൽപ്പറഞ്ഞ ആവശ്യങ്ങളെ നിറവേറ്റുന്നു.

സരള ദോലകം (Simple pendulum)

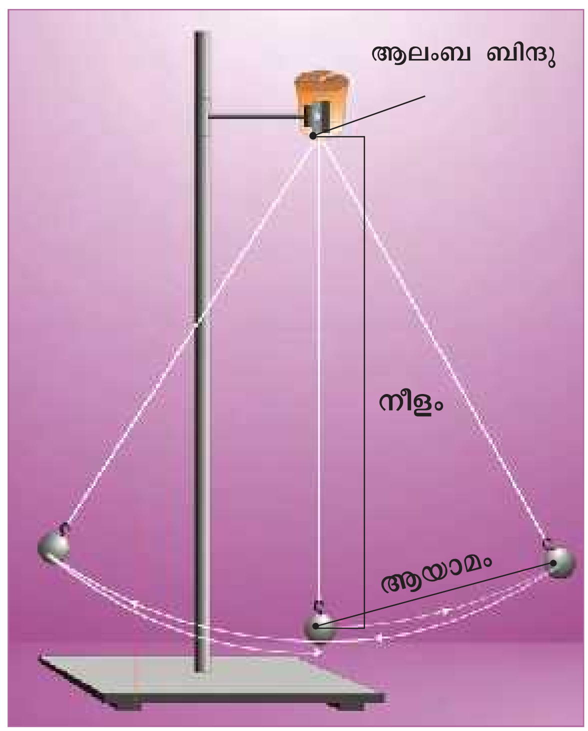
ചിത്രം 6.9. ഊഞ്ഞാൽ

നിങ്ങൾ ഊഞ്ഞാലിൽ ആടിയിട്ടുണ്ടോ ? മുന്നോട്ടും പിന്നോട്ടും ഉള്ള ഊഞ്ഞാലിൻെറ ചലനം ദോലന ചലനത്തിന് ഉദാഹരണ മാണ്. പെൻഡുലം ക്ലോക്കുകളിലും ഇതേ കാര്യം നിങ്ങൾക്ക് നിരീക്ഷിക്കാം, സരള ദോലകത്തിൻെറ തത്വത്തിലാണ് ഇത് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.

ഒരു സരള ദോലകം എന്നത് ഒരു സ്റ്റാൻഡിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ആലംബത്തിൽ ഇലാസ്തിക സ്വഭാവമില്ലാത്ത ചരടിൽ കെട്ടി തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്ന ലോഹഗോളമാകുന്നു. ലോഹ ഗോളത്തിനെ ഒരു വശത്തേക്ക് വലിച്ചിട്ട് വിടുക. അത് മുന്നോട്ടും പിന്നോട്ടും ചലിക്കുന്നു. പൂർണ്ണമയ ഒരു മുൻ പിൻ ചലനത്തിനെ **ആന്ദോളനം** എന്നു പറയുന്നു. അതായത്, ഒരു അഗ്രത്തിൽ നിന്ന് മറ്റേ അഗ്രത്തിലേക്ക് വീണ്ടും പുറകിലേക്ക്. ഒരു ദോലനം പൂർത്തിയാക്കാനാവശ്യമായ സമയത്തെ **ദോലനകാലം** എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ആലംബ ബിന്ദുവിൽ നിന്ന് ലോഹഗോള ത്തിൻെറ കേന്ദ്രം വരെയുള്ള നീളത്തെ **ദോലകത്തിൻെറ നീളം** എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ലോഹഗോളത്തെ അതിൻെറ വിശ്രമ സ്ഥാനത്തു നിന്നും എത്ര ദൂരത്തേക്കാണോ വലിച്ചിട്ട് വിടുന്നത് ആ ദൂരം **ആയാമം** ആകുന്നു.



ചിത്രം 6.10. സരള ദോലകം

ഗലീലിയെ കുറിച്ച് പറയുന്നൊരു കഥയാണിത്. (ഇറ്റലിയിലെ) പിസ എന്ന സ്ഥലത്തെ ഒരു ക്രൈസ്തവ ദേവാല യത്തിൽ അദ്ദേഹം പോയിരുന്നു. അവിടത്തെ മേൽക്കൂരയിൽ നീളമുള്ള ചങ്ങലയിൽ തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്ന വിളക്ക് ക്രമാനുഗതമായി ദോലനം ചെയ്യുന്നത് അദ്ദേഹം ശ്രദ്ധിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിൻെറ നാഡി സ്പന്ദനവും വിളക്കിൻെറ ദോലന കാലവും സമമാണെന്ന് കണ്ടെത്തി. അദ്ദേഹത്തിൻെറ സൂക്ഷ്മ നിരീക്ഷണം ദോലനത്തിനെടുക്കുന്ന നിശ്ചിത സമയത്തിൻെറ പ്രാധാന്യം മനസിലാക്കിക്കൊടുത്തു.

ഗലീലിയോ (1564 - 1642)

1642 ൽ ഗലീലിയോ മരിക്കുന്നതിനു മുമ്പ് പെൻഡുലം ക്ലോക്ക് നിർമ്മിക്കാൻ പദ്ധതിയിട്ടിരുന്നു. എന്നാൽ ഡച്ചു ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ക്രിസ്ത്യൻ ഹൈജൻസ് ആണ് 1657 ൽ ആദ്യമായി പെൻഡുലം ക്ലോക്ക് വിജയകരമായി നിർമ്മിച്ചത്.

പ്രവൃത്തി 6.12

1. 60 cm നീളമുള്ള ഒരു നൂൽ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു സരളദോലകം നിങ്ങളുടെ ക്ലാസ് മുറിയിൽ തയ്യാറാക്കുക.
2. ലോഹ ഗോളത്തിനെ ദോലനം ചെയ്യിപ്പിക്കുക.
3. 20ദോലനങ്ങൾക്ക് എടുത്ത സമയത്തെ സ്റ്റോപ്ക്ലോക്ക് ഉപയോഗിച്ച് സെക്കൻറിൽ കുറിക്കുക.
4. സമയകാല അളവ് = ദോലനത്തിന് എടുത്ത സമയം = $\dfrac{\text{20 ദോലനത്തിന് എടുത്ത സമയം}}{20}$

പരീക്ഷണം

മേൽപ്പറഞ്ഞ പരീക്ഷണത്തെ താഴെ പറയുന്നവ ഉപയോഗിച്ച് ആവർത്തിക്കുക.

(i) ദോലകത്തിൻെറ നീളം മാറ്റാതെ പല വലിപ്പത്തിലുള്ള ലോഹ ഗോളങ്ങൾ

(ii) 80 cm കൂടാതെ 100 cm നീളമുള്ള ചരടുകൾ

(iii) പല ആയാമങ്ങളിൽ.

ഏതെങ്കിലും മാറ്റം കാലയളവിൽ നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചോ?

ആദ്യത്തെയും രണ്ടാമത്തെയും സ്ഥിതികളിൽ കാലയളവിൽ യാതൊരു മാറ്റവും സംഭവിക്കുന്നില്ല എന്ന് നിങ്ങൾക്ക് കണ്ടെത്താം. രണ്ടാമത്തെ സ്ഥിതിയിൽ ദോലകത്തിൻെറ നീളം വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് സമയകാല അളവ് വർദ്ധിക്കുന്നു. ഇതിൽ നിന്ന് **ഒരു സരള ദോലകത്തിൻെറ സമയകാലയളവ് നീളത്തിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ അത് ലോഹഗോളത്തിൻെറ ദ്രവ്യമാനത്തെയോ ആയാമത്തെയോ ആശ്രയിക്കുന്നില്ല എന്നും നമുക്ക് ഇതിൽ നിന്നും അനുമാനിക്കാം.**

6.3. ഖഗോളീയ ദൂരങ്ങൾ

മീരയുടെയും സുന്ദറിൻെറയും അമ്മാവൻ ISRO (Indian Space Research Organisation) ൽ ജോലിയിൽ പ്രവേശിച്ചതിനാൽ അവർ വളരെ ആവേശഭരിതരാണ്. അവിടം സന്ദർശിച്ച് റോക്കറ്റുകളും ഉപഗ്രഹങ്ങളെയും കാണുന്നതിനായി അവർ വളരെ ആകാംഷാപൂർവ്വം കാത്തിരിക്കുകയാണ്. മീരയും സുന്ദറും അവരുടെ അമ്മാവനുമായുള്ള സംഭാഷണം നമുക്ക് ശ്രദ്ധിക്കാം.

മീര : അമ്മാവാ, നിങ്ങൾ ഒരു ബഹിരാകാശ യാത്രികനാകുമോ ?

അമ്മാവൻ : ഇല്ല, മീരാ, റോക്കറ്റ് വിക്ഷേപണ പ്രവർത്തനം നടത്തുന്ന സംഘത്തിലെ ഒരു അംഗമായാണ് ഞാൻ ചേർന്നിരിക്കുന്നത്.

സുന്ദർ : റോക്കറ്റുകൾ ആകാശത്ത് ആയിരക്കണക്കിന് കിലോമീറ്റർ ഉയരത്തിൽ പൊങ്ങുന്നു. അങ്ങനെയല്ലേ ?

അമ്മാവൻ : അതേ, തീർച്ചയായിട്ടും. ഇത്തരം റോക്കറ്റുകൾ ഉപഗ്രഹങ്ങളെ അതിൻെറ ഭ്രമണപഥത്തിൽ എത്തിക്കാനും ബാഹ്യാകാശത്ത് ബഹിരാകാശ പേടകത്തിൽ സഞ്ചരിക്കാനുമായി അയയ്ക്കുന്നു. ബഹിരാകാശ പേടകം ലക്ഷക്കണക്കിന് കിലോമീറ്റർ ബാഹ്യാകാശത്ത് സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഇത്രയും അധിക ദൂരത്തിനെ അളക്കുന്നതിനായി മറ്റു എന്തെങ്കിലും അളവുകൾ ആവശ്യമാണെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് തോന്നിയിട്ടുണ്ടോ?

മീരയും സുന്ദറും : എന്താണ് ഇത്തരം മാത്രകൾ ? ഞങ്ങൾക്ക് പറഞ്ഞു തരൂ !

അമ്മാവൻ : ഇപ്പോ നീ നോക്ക്, വളരെ വലിയ ദൂരമുള്ള ഭൂമിയിൽ നിന്ന് സൂര്യനിലേക്കുള്ള ദൂരം മറ്റുള്ള നക്ഷത്രങ്ങളിലേയ്ക്കുള്ള ദൂരം, കൂടാതെ ഭൂമിയിൽ നിന്ന് വിവിധ ഗ്രഹങ്ങളിലേയ്ക്കുള്ള ദൂരം എന്നിവ അളക്കുന്നതിന് ഫലപ്രദമായ മാത്രകളായ **ഖഗോളീയ മാത്രയും പ്രകാശ വർഷവും** നാം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഖഗോളീയ മാത്ര എന്നത് ഭൂമിക്കും സൂര്യനും ഇടയിലുള്ള ശരാശരി ദൂരമാകുന്നു.

ഒരു ഖഗോളീയ മാത്ര = 150 മില്യൻ കിലോമീറ്റർ (15 കോടി km)

$$1AV = 1.496 \times 10^{11} \text{ m}$$

പ്രകാശ വർഷം എന്നത് പ്രകാശം ഒരു വർഷത്തിൽ ശൂന്യതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരമാകുന്നു.

1 പ്രകാശ വർഷം = 9.46×10^{12} km (9, 46, 000 കോടി കിലോമീറ്റർ)

1 പ്രകാശ വർഷം = 9.46×10^{15} m

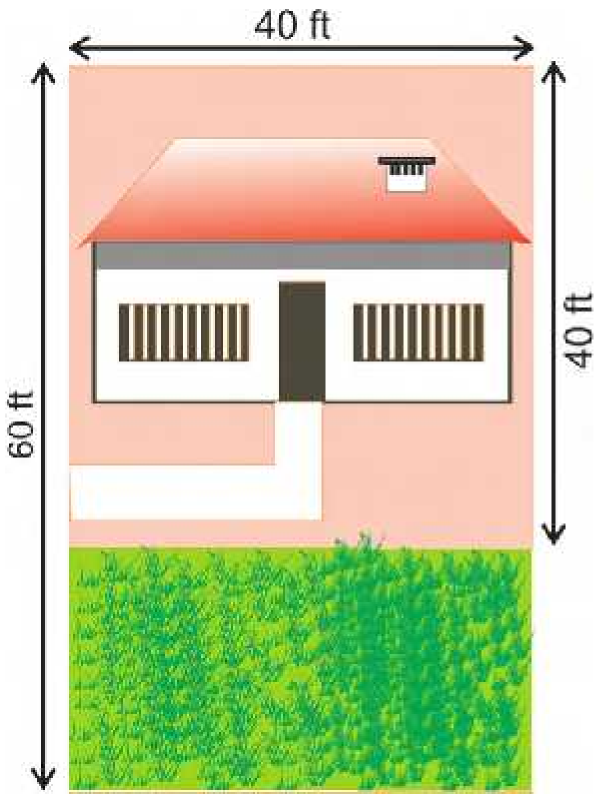
കൂടുതലായറിയാൻ

പ്രകാശം ഒരു സെക്കൻഡിൽ 3 ലക്ഷം കിലോമീറ്റർ സഞ്ചരിക്കുന്നു.

പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗതയിൽ ഈ പയ്യൻ സഞ്ചരിക്കുമെന്ന് സങ്കൽപ്പിക്കുക. ഒരു സെക്കൻഡിൽ ഏഴര പ്രാവശ്യം ലോകത്തിനെ ചുറ്റിവരാൻ അവന് സാധിക്കും. സൂര്യനിൽ നിന്ന് ഭൂമിയിലത്താൻ അവൻ എട്ട് മിനിട്ടും ഇരുപത് സെക്കൻറും എടുക്കുന്നതാണ്. മണിക്കൂറിന് 1000 കിലോ മീറ്ററിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന മത്സര കാർ മേൽപ്പറഞ്ഞ ദൂരത്തെ 17 വർഷം കൊണ്ട് പൂർത്തിയാക്കും.

മൂല്യനിർണ്ണയം

1. നീളം 60 അടിയും വീതി 40 അടിയും ഉള്ള ഒരു ദീർഘചതുര സ്ഥലം ആനന്ദിന്റെ അച്ഛനുണ്ട്. അതിൽ അദ്ദേഹം ഒരു വീട് വച്ചു. ബാക്കി സ്ഥലത്തിൽ താഴെ കാണുന്ന വിധം ഒരു പൂന്തോട്ടമുണ്ടാക്കി.

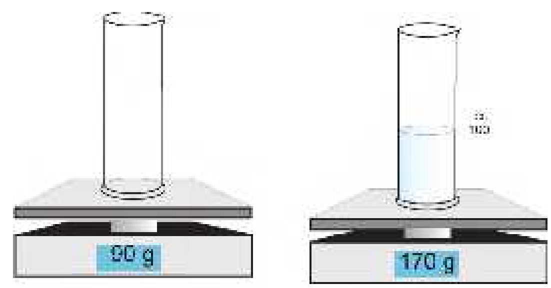


പൂന്തോട്ടത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം കണ്ടു പിടിക്കുന്നതിന് നിങ്ങൾക്ക് ആനന്ദിനെ സഹായിക്കാനാകുമോ ?

2. ഒരു വസ്തുവിന്റെ സന്ദ്രത എന്നത് ആ വസ്തുവിന്റെ ഭാരമില്ലായ്മ അല്ലെങ്കിൽ ഭാരക്കൂടുതലാണ്.

ജലത്തിനാണോ വെളിച്ചെണ്ണയ്ക്കാണോ സാന്ദ്രത കുറവ് എന്ന് കമലയ്ക്ക് അറിയണമായിരുന്നു കമലയുടെ സഹോദരി മാല അവളോട് ഒരു കപ്പിൽ വെള്ളവും, കുറച്ച് വെളിച്ചെണ്ണയും കൊണ്ടുവരാൻ പറഞ്ഞു. എങ്ങനെയായിരിക്കും മാല, കമലയുടെ സംശയം ദൂരീകരിച്ചത് ?

3. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് കുറിപ്പെഴുതുക

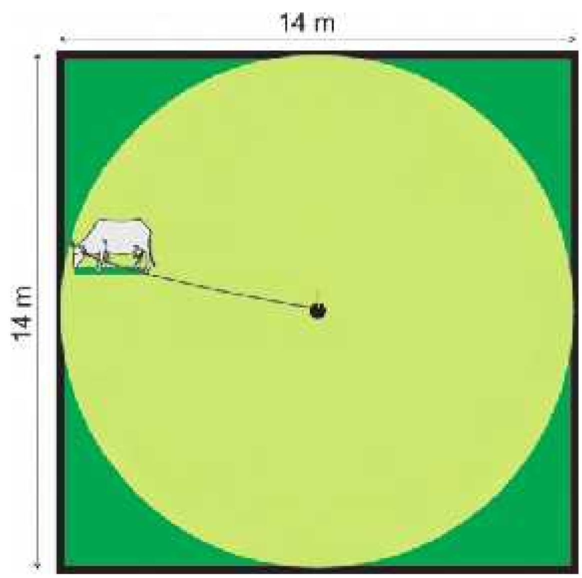


(i) ദ്രാവകത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം -------- gm

(ii) ദ്രാവകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം -------- cc

(iii) ദ്രാവകത്തിന്റെ സാന്ദ്രത ------- g/cc

4. കന്ദസ്വാമി എന്ന കർഷകൻ ചതുരാകൃതിയിൽ വേലി കെട്ടിയ ഒരു നിലത്തിലാണ് തന്റെ പശുക്കളെ മേയുന്നതിനായി വിടുന്നത്. നിലത്തിന്റെ നടുവിലായി 7m നീളമുള്ള ഒരു കയറിലാണ് അദ്ദേഹം പശുവിനെ കെട്ടുന്നത്.



പശു വലിയ ഒരു വൃത്താകൃതിയിൽ മേയുന്നുണ്ടെങ്കിലും ചതുരത്തിന്റെ മൂലകളിൽ മേയാതിരുന്നത് കന്ദസ്വാമിയുടെ മകൻ രാജുവിന് രസകരമായി തോന്നി. എത്രമാത്രം സ്ഥലത്താണ് പശു മേയാതിരുന്ന തെന്ന് രാജു എങ്ങനെ കണ്ടുപിടിക്കും?

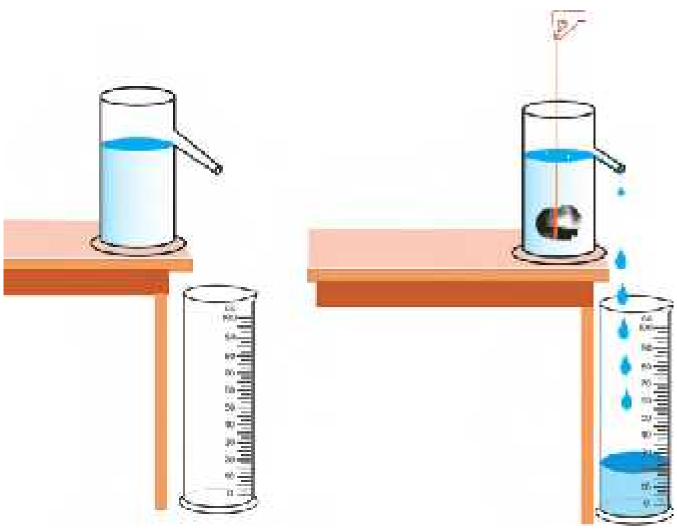
പ്രോജക്ടുകൾ

1. ഒരു പാത്രത്തിൽ ജലവും 25 ml അളവ് രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള ഒരു ബീക്കറും എടുക്കുക. ഈ ബീക്കർ ഉപയോഗിച്ച് നിങ്ങൾ 100 ml, 125 ml, 175 ml, 200ml എന്നിങ്ങനെ ക്രമാനുസരണമായി നിങ്ങളുടെ സ്നേഹിതർക്ക് ജലം വിതരണം ചെയ്യുന്നു. ഓരോ സ്നേഹിതനും വേണ്ടി നിങ്ങൾ എത്ര പ്രാവശ്യം ബീക്കർ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.

2. ഒരു സ്റ്റോപ്പ് വാച്ച് ഉപയോഗിച്ച് താഴെ പറയുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഒരു മിനിട്ടിൽ എത്ര പ്രാവശ്യം ആവർത്തിക്കുന്നുവെന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുക

ക്രമ നമ്പർ	പ്രവൃത്തി	ഒരു മിനിറ്റിലുള്ള ആവർത്തനങ്ങളുടെ എണ്ണം
1.	നിങ്ങളുടെ സ്നേഹിതന്റെ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം	
2.	നിങ്ങളുടെ സ്നേഹിതന്റെ ഹൃദയ സ്പന്ദനം	
3.	നിങ്ങളുടെ സ്നേഹിതൻ കണ്ണുകൾ ചിമ്മുന്നത്	

3. ഒരു കവിഞ്ഞൊഴുകുന്ന ജാറും ഒരു അളവു ജാറും ഉപയോഗിച്ച് പലതരം കല്ലുകളുടെ വ്യാപ്തം കാണ്ടുപിടിക്കുക.



നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം രേഖപ്പെടുത്തുക.

കല്ല്	വ്യാപ്തം
1.	
2.	
3.	

കൂടുതൽ വിശദാംശങ്ങൾക്കായി

പുസ്തകങ്ങൾ

1. Frame work of Science - Paddy Gannon, Oxford University Press, New Delhi

വെബ്സൈറ്റുകൾ

http://www.kidastronomy.com

http://www.bbc.co.uk/schools/ks3bitesize/phys/html

7.1. വേഗത

ചിത്രം 7.1

ഏതൊരു കായിക മത്സരത്തിലേയും ആവേശകരമായ രണ്ടിനങ്ങളാണ് 100 m ഓട്ടവും 4 x 100 m റിലേയും. എല്ലാ കായിക താരങ്ങളും ഒരേ ദൂരം ഓടിയാലും, ഏത് കായികതാരമാണോ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സമയത്തിൽ ഈ ദൂരം കടക്കുന്നത് അയാളാണ് വിജയി. മറ്റൊരു തരത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ ഏത് കായിക താരത്തിനാണോ അധിക വേഗത അല്ലെങ്കിൽ കൂടുതൽ വേഗത ഉള്ളത്, അയാൾ വിജയിക്കുന്നു.

ചലിക്കുന്ന ഒരു വസതുവിൻെറ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട സവിശേഷത അതിൻെറ വേഗതയാണ്. ഇത് എത്ര വേഗതയിലാണ് അല്ലെങ്കിൽ എത്ര സാവധാനത്തിലാണ് ആ വസ്തു ചലിക്കുന്നത് എന്ന് നിർണ്ണയിക്കുന്നു.

കൂടുതലറിയാൻ

2012 ലണ്ടൻ ഒളിമ്പിക്സിൽ ഹുസൈൻ ബോൾട്ട് 100 m ഓട്ടം 9.63 സെക്കൻഡിലും 200 m ഓട്ടം 19.23 സെക്കൻഡിലും ഓടി വിജയിച്ചു. മാത്രമല്ല അദ്ദേഹത്തിൻെറ സംഘത്തിലെ അംഗങ്ങളോട് ചേർന്ന് 4 x 100 m റിലേയിലും അദ്ദേഹം വിജയിച്ചു. ഇദ്ദേഹത്തിൻെറ ഉയർന്ന വേഗത കണ്ട് മാധ്യമങ്ങൾ അദ്ദേഹത്തെ 'മിന്നൽ ബോൾട്ട്' എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

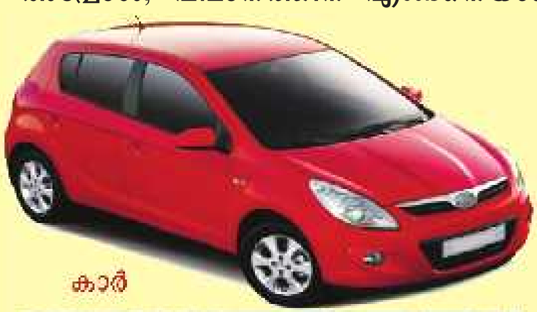
പ്രവൃത്തി 7.1

റോഡിൽകൂടി സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു കാർ, ഒരു സൈക്കിൾ , കൂടാതെ ഒരു കാളവണ്ടിയേയും നമുക്ക് നിരീക്ഷിക്കാം. ഇവയിൽ ഏതാണ് ഒരു നിശ്ചിത ദൂരം കടക്കുന്നതിന് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സമയമെടുക്കുന്നത് ?

കുറഞ്ഞ സമയമെടുക്കുന്നതിനാൽ കാറാണ് ഏറ്റവും അധിക വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നത്. കാളവണ്ടി സാവധാനത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതിനാൽ കൂടുതൽ സമയം എടുക്കുന്നു. സൈക്കിളിൻെറ വേഗത കാറിൻെറയും, കാളവണ്ടിയുടെയും വേഗതകൾക്കിടയിലാണ്.

വേഗത്തിൽ ചലിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന് കൂടുതൽ വേഗതയും സാവധാനത്തിൽ ചലിക്കുന്ന വസ്തുവിന് കുറഞ്ഞ വേഗതയുമാണ്.

അപ്പോൾ, വിമാനത്തിന് എങ്ങനെയാണ് ?



കാർ

കാളവണ്ടി

സൈക്കിൾ

7.2. എന്താണ് വേഗത ?

ഒരു വസ്തു ഒരു സെക്കൻഡിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരത്തെ വേഗത എന്നു പറയുന്നു.

$$\text{വേഗത} = \frac{\text{സഞ്ചരിച്ച ദൂരം}}{\text{എടുത്ത സമയം}}$$

സഞ്ചരിച്ച ദൂരം മീറ്റർ എന്ന മാത്രയിലും സമയം സെക്കൻഡിലുമാണ് അളക്കുന്നത്. അതുകൊണ്ട്, വേഗതയുടെ മാത്ര

മീറ്റർ/ സെക്കൻഡ് [m/s].

ഇതിനെ കിലോമീറ്റർ / മണിക്കൂർ [km/h] എന്നും സൂചിപ്പിക്കാം.

ഒരു കാറിന്റെ വേഗത 50 km/h എന്ന് പറയുന്നതുകൊണ്ട് നിങ്ങൾ എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത് ?

ഇതിനർത്ഥം കാർ ഒരു മണിക്കൂറിൽ 50 km ദൂരം സഞ്ചരിക്കുന്നു എന്നാണ്.

1 km = 1000m ഉം 1 മണിക്കൂർ = 60x60 s = 3600s

$$\text{So, } 1\ \text{km/h} = \frac{1000\ \text{m}}{3600\text{s}}$$

$$= \frac{5}{18}\ \text{m/s}$$

മണിക്കൂർ :

a) $2\ \text{km/h} = 2 \times \frac{5}{18}\ \text{m/s}$

b) $3\ \text{km/h} = 3 \times \frac{5}{18}\ \text{m/s}$

ഒരു വസ്തുവിന്റെ വേഗത നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമെങ്കിൽ ഒരു നിശ്ചിത സമയത്ത് ആ വസ്തു കടന്ന ദൂരം കണ്ടുപിടിക്കാം. നിങ്ങൾ ചെയ്യേണ്ടത് എന്തെന്നാൽ വേഗത്തെയും സമയത്തെയും ഗുണിക്കേണ്ടതാണ്.

കടന്ന ദൂരം = വേഗത x സമയം

പ്രവൃത്തി 7.2

നാല് കൂട്ടുകാർക്ക് ഒരു ക്രിക്കറ്റ് പന്ത് നല്കിയിട്ട് ഒരു നിശ്ചിത ബിന്ദുവിൽ നിന്ന് ഓരോരുത്തരോടായി എറിയാൻ ആവശ്യപ്പെടുക. ഓരോരുത്തരും പന്ത് എറിയുമ്പോൾ അത് വീഴുന്ന ബിന്ദുവിനെ അടയാളപ്പെടുത്തുക. എറിഞ്ഞ ദൂരത്തെ അളക്കുക. അതിന്റെ വേഗതയെ പറ്റി ചർച്ച ചെയ്യുക.

സ്വയം പരിശോധന

a) 36 km/h = ____ m/s

b) 72 km/h = ____ m/s

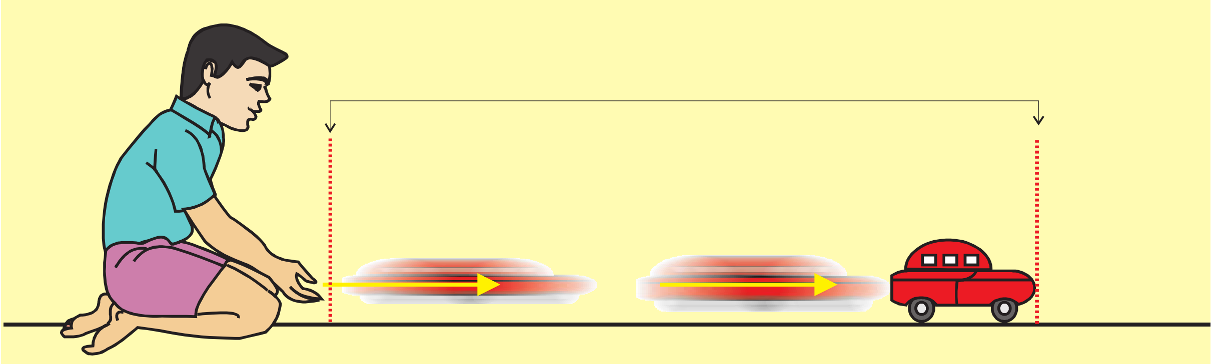
c) 180 km/h = ____ m/s

d) 15m/s = ____ km / h

e) 25m/s = ____ km / h

f) 35m/s = ____ km / h

പ്രവൃത്തി 7.3



വേഗതയുടെ ആശയം മനസ്സിലാക്കാനായി കളിപ്പാട്ടകാറിൻെറ ഓട്ടമത്സരം നമുക്ക് സംഘടിപ്പിക്കാം. ക്ലാസിനെ 5 വിഭാഗങ്ങളായി പിരിക്കുക. പുറപ്പെടേണ്ട ബിന്ദുവിൽ ഒരു രേഖ വരയ്ക്കുക.

ഓരോ വിഭാഗത്തിൽ നിന്നും ഒരാളിനോട് കളിപ്പാട്ട കാറിനെ തറയിൽ ഉരുട്ടിവിടാൻ ആവശ്യപ്പെടുക. കാർ ആ രേഖയെ കടന്ന് അത് നിൽക്കുന്നത് വരെയുള്ള സമയത്തെ മറ്റൊരാൾ രേഖപ്പെടുത്തുക. ദൂരം അളക്കുക. ഓരോ കാറിൻെറയും വേഗതയെ കണ്ടുപിടിച്ച് രേഖപ്പെടുത്തുക.

ക്രമ നമ്പർ	വിഭാഗം	കാർ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം	എടുത്തസമയം	വേഗത
1	I			
2	II			
3	III			
4	IV			
5	V			

കണ്ടുപിടിക്കുക

1) ഏറ്റവും വേഗതയേറിയ വിഭാഗം ഏത് ?

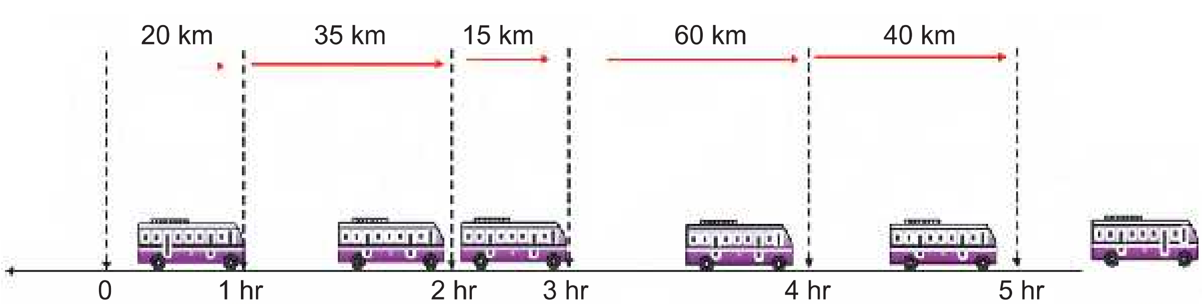
2) ഏറ്റവും വേഗത കുറഞ്ഞ വിഭാഗം ഏത് ?

മാറുന്ന വേഗത

ഒരു യാത്രയ്ക്കിടയിൽ ഒരു ബസിൻെറ വേഗത മാറാം. ബസ് സ്റ്റോപ്പിന് അരികിലെത്തുമ്പോൾ അതിൻെറ വേഗത കുറയുന്നു.

ദേശീയ പാതയിൽ ബസ് കൂടുതൽ വേഗതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു. പക്ഷേ നഗരത്തിൽ അല്ലെങ്കിൽ പട്ടണത്തിൽ വമ്പിച്ച ഗതാഗത കുരുക്ക് കാരണം ബസ് കുറഞ്ഞ വേഗതയിലാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നത്.

ബസിന് വ്യത്യസ്ത സമയ ഇടവേളകളിൽ വ്യത്യസ്ത വേഗതയായിരിക്കും. അതുകൊണ്ട് അതിന് മാറുന്ന വേഗതയുണ്ടെന്ന് നമുക്ക് പറയാം.

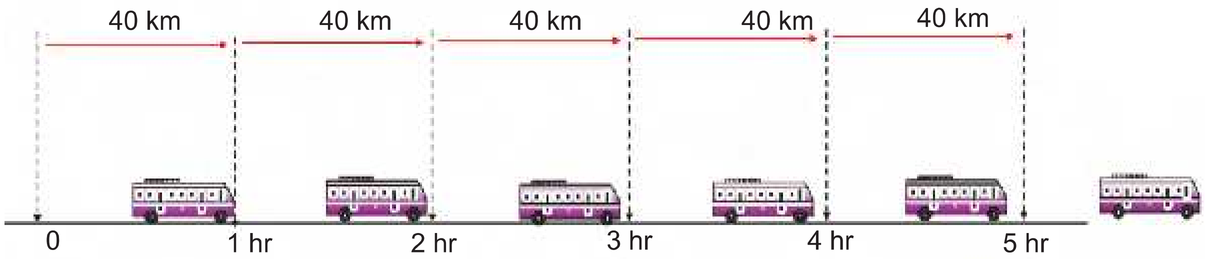


ചിത്രം 7.2 മാറുന്ന വേഗത

ഇത്തരം വസ്തുക്കളുടെ ശരാശരി വേഗത നമുക്ക് കണ്ടുപിടിക്കാം :

$$\text{ശരാശരി വേഗത} = \frac{\text{സഞ്ചരിച്ച ആകെ ദൂരം}}{\text{ആകെ എടുത്ത സമയം}}$$

എല്ലായ്പ്പോഴും ഒരു വസ്തു ഒരേ വേഗതയിലാണ് ചലിക്കുന്നുവെങ്കിൽ അത് ഏകസമാന വേഗതയിലാണെന്ന് നമുക്ക് പറയാം.



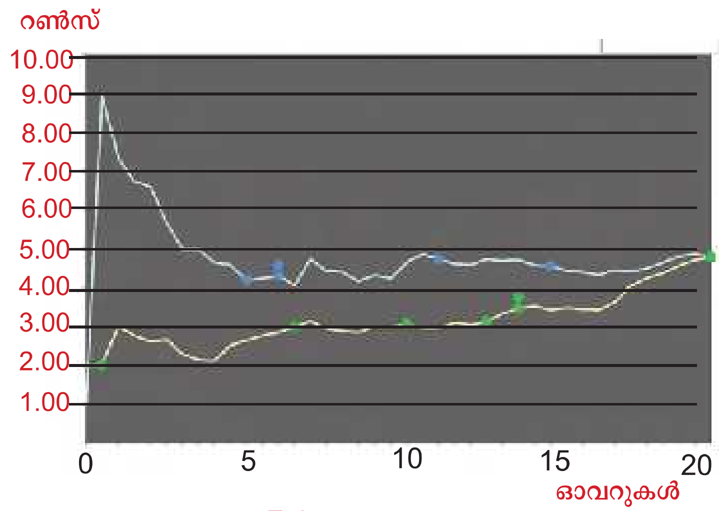
ചിത്രം 7.3 ഏകസമാന വേഗത

ആലേഖം പ്രതിനിധീകരണം

ടെലിവിഷനിൽ ക്രിക്കറ്റ് മൽസരം വീക്ഷിക്കുമ്പോൾ അതിൽ കാണിക്കാറുള്ള ആലേഖം നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടോ?

അത് നിങ്ങൾക്ക്, എടുത്ത റൺസിനെ പറ്റിയ ധാരണ തരുന്നു. കൂടാതെ രണ്ട് ടീമുകളുടെയും പ്രകടനങ്ങളും താരതമ്യം ചെയ്യുന്നു.

എന്തിനാണ് ആലേഖപ്രതിനിധീകരണം ഉപയോഗിക്കുന്നത് ?



ചിത്രം 7.4 ആലേഖപ്രതിനിധീകരണം

പരസ്പര ബന്ധമുള്ള ഒരു കൂട്ടം സംഖ്യകൾ നിങ്ങൾക്ക് തന്നിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ അവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തിന്റെ വ്യക്തമായ ഒരു ധാരണ അത് നിങ്ങൾക്ക് തരുന്നില്ല.

ഇതേ സംഖ്യകളെ ഒരു ആലേഖത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിരുന്നുവെങ്കിൽ അത് കാണാൻ ഭംഗിയുള്ള ഒരു രേഖാ ചിത്രം നൽകുകയും അതിൽ നിന്ന് അവ തമ്മിലുള്ള വ്യക്തമായ ബന്ധം ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

അതിനാൽ, ദൂരം - സമയം ആലേഖത്തിലൂടെ സമയത്തിനനുസരിച്ചുള്ള ദൂരമാറ്റത്തെ രേഖപ്പെടുത്താം.

ശാസ്ത്രം ഇന്ന്

സ്ക്കൂട്ടറിൻേറയോ, അല്ലെങ്കിൽ മോട്ടോർ സൈക്കിളിൻേറയോ മുന്നിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു മീറ്റർ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ ?

അത്തരം മീറ്ററുകൾ കാറുകളുടെയും ബസുകളുടെയും സൂചകങ്ങൾ വച്ചിരിക്കുന്ന പാനലിലും കാണാൻ സാധിക്കും. ഇത്തരം മീറ്ററുകളിൽ ദൂരവും വേഗതയും അളക്കുന്നതിന് സംവിധാനം ഉണ്ട്. ഇതിൽ ഒരു മീറ്ററിൽ km/h എന്ന് എഴുതിയിരിക്കും. ഇത് ഒരു **വേഗതാമീറ്റർ** ആകുന്നു. ഇത് വാഹനത്തിന്റെ വേഗതയെ ഓരോ ക്ഷണത്തിലും km/h ൽ തരുന്നു. വാഹനം കടന്ന് വന്ന ആകെ ദൂരം മീറ്ററിൽ മറ്റൊരു മീറ്റർ അളക്കുന്നു. ഇതിനെ **ഓഡോമീറ്റർ** എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

വേഗതാമീറ്ററോട് കൂടിയ ഓഡോമീറ്റർ

7.3. ദൂരം - സമയം ആലേഖം

രാജേഷും, അവൻെറ അച്ഛനും ചേർന്ന് അവരുടെ കാറിൽ ഈ റോഡിൽ നിന്ന് കോയമ്പത്തൂരിലേക്ക് സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നു. ഓരോ അഞ്ച് മിനിറ്റിലും കാർ സഞ്ചരിച്ച ദൂരത്തിനെ അവൻ തിരക്കിട്ട് സ്വന്തമായി രേഖപ്പെടുത്തികൊണ്ടിരുന്നു.

ആദ്യത്തെ 30 മിനിറ്റിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ വിവരം ഇതാണ്.

ക്രമ നമ്പർ	സമയം മിനിറ്റിൽ	ദൂരം കിലോമീറ്ററിൽ
1	0	0
2	5	5
3	10	10
4	15	15
5	20	20
6	25	25
7	30	30

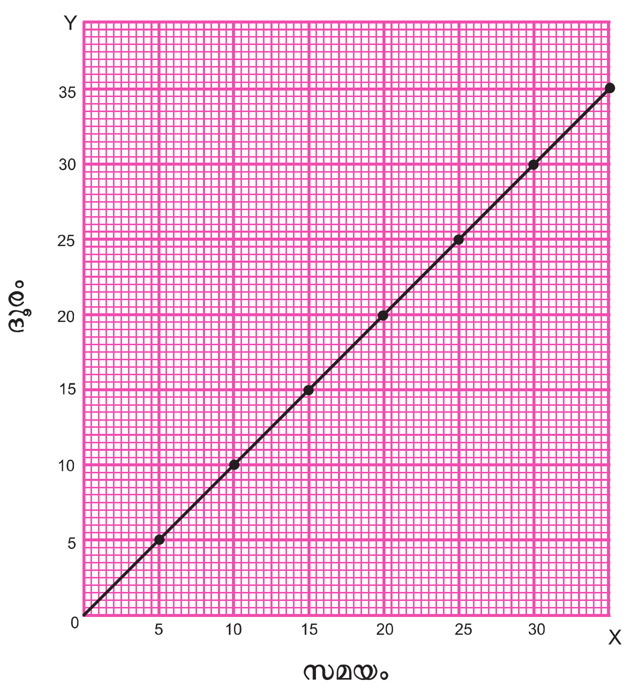
അവൻെറ നിരീക്ഷണങ്ങളെ നിങ്ങൾക്ക് ആലേഖ പ്രതിനിധീകരണം ചെയ്യാവുന്നതാണ്.

ഈ ലഘു വഴികളെ പിൻ തുടരുക.

അക്ഷങ്ങളും തോതുകളും എടുക്കുന്നതിന്:

ഒരു ആലേഖന പേപ്പറിൽ ഒന്നിനോടൊന്ന് ലംബമായ രണ്ട് രേഖകൾ വരയ്ക്കുക.

തിരശ്ചീന രേഖയെ OX എന്നും (X അക്ഷം) ലംബരേഖയെ OY എന്നും (Y അക്ഷം) അടയാളപ്പെടുത്തുക.



ചിത്രം 7.5 ദൂരം - സമയം ആലേഖം

സമയം X അക്ഷത്തിലും ദൂരം Y അക്ഷത്തിലും എടുക്കുക.

ദൂരത്തിനും, സമയത്തിനും അനുയോജ്യമായ തോത് തെരെഞ്ഞെടുക്കുക.

ഉദാഹരണമായി.

X അക്ഷത്തിൽ 1 cm = 5 മിനിറ്റ്

Y അക്ഷത്തിൽ 1 cm = 5 km

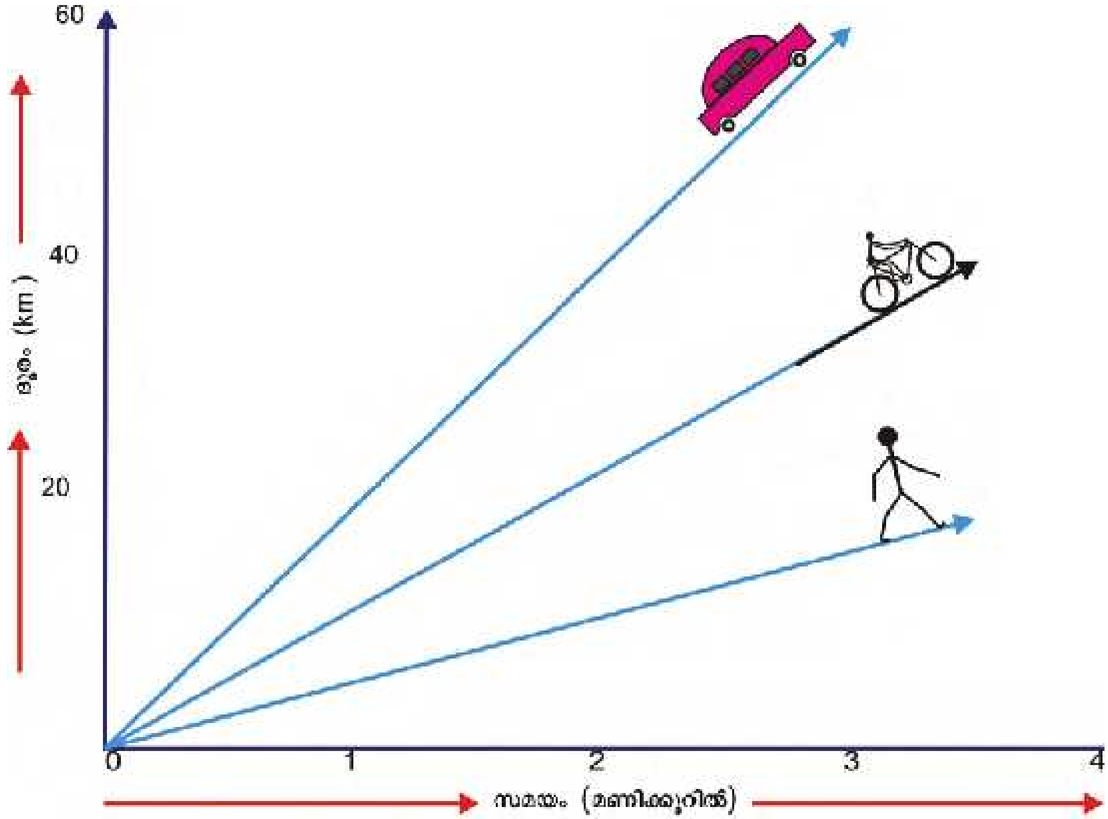
ആലേഖം വരയ്ക്കുന്ന വിധം :

നിങ്ങൾ തെരഞ്ഞെടുത്തിട്ടുള്ള തോതിൻെറ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അക്ഷങ്ങളിൽ സമയത്തിൻെറയും ദൂരത്തിൻെറയും അളവുകൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.

രേഖപ്പെടുത്തിയ അളവുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ബിന്ദുക്കളെ കുറിക്കുക. എല്ലാ ബിന്ദുക്കളേയും യോജിപ്പിക്കുക. ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു നേർരേഖ ലഭിക്കുന്നതാണ്.

ഏകസമാന വേഗതയ്ക്ക് ദൂരം - സമയം ആലേഖം എപ്പോഴും ഒരു നേർരേഖയായിരിക്കും.

അസമാന വേഗതയ്ക്ക്, ആലേഖം ഏതു ആകൃതിയിലുമാകാം.



ചിത്രം 7.6

വേഗത കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് ആലേഖത്തിന്റെ ചരിവ് കൂടുന്നു.

പ്രവൃത്തി 7.4

A, B, C എന്നീ മൂന്ന് കാറുകൾ മധുരയിൽ നിന്ന് സേലത്തേയ്ക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്നു. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികയിൽ അവ കടന്ന ദൂരവും എടുത്ത സമയവും കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്.

ക്രമ നമ്പർ	എടുത്ത സമയം മണിക്കൂറിൽ	സഞ്ചരിച്ച ദൂരം കിലോമീറ്ററിൽ		
		കാർ A	കാർ B	കാർ C
1	1	20	50	40
2	2	40	100	80
3	3	60	150	120
4	4	80	200	160
5	5	100	250	200

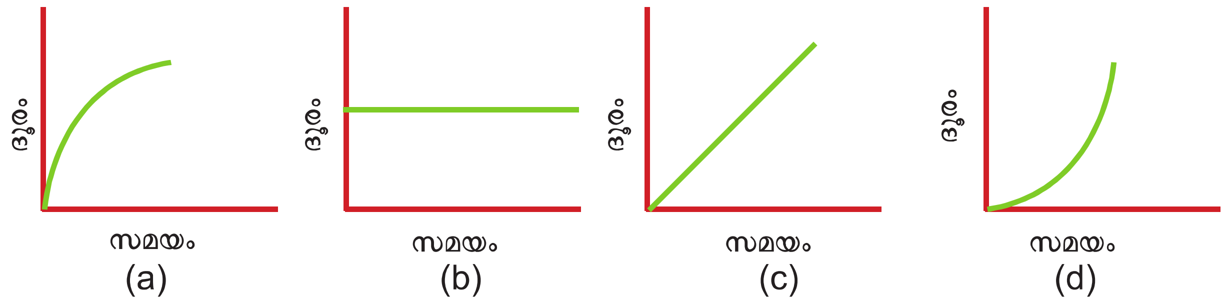
ഒരേ ആലേഖന കടലാസിൽ മൂന്നു കാറുകളുടെയും ദൂരം - സമയം - ആലേഖം വരയ്ക്കുക.

a) ഇതിൽ നിന്നും എന്താണ് അനുമാനിക്കുന്നത് ?

b) ഏതു കാറിനാണ് ഏറ്റവും കുടുതൽ വേഗത ?

സ്വയം പരിശോധന

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ആലേഖങ്ങൾ എന്താണ് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത് ?



(a) യും (d) യും മാറുന്ന വേഗതയിലാണ്.
(b) വസ്തു നിശ്ചലാവസ്ഥയിലാണെന്നതിനെ കുറിക്കുന്നു.
(c) ഏകസമാന വേഗതയെ കുറിക്കുന്നു.

7.4. പ്രവേഗം

ദിവസേന നിങ്ങൾ നിങ്ങളുടെ വീട്ടിൽ നിന്ന് സ്കൂളിൽ പോകുമ്പോൾ പാത1 അല്ലെങ്കിൽ പാത2 അല്ലെങ്കിൽ പാത3 ഇവയിലേതെങ്കിലും തെരഞ്ഞെടുക്കാം. ഈ പാതകൾക്കെല്ലാം ഒരേ ദൂരമാണോ ? അല്ല, ദൂരം ഒരു പോലെയല്ല തെരഞ്ഞെടുത്ത പാതയ്ക്കനുസരിച്ച് ദൂരം വ്യത്യാസപ്പെടാം.

നിങ്ങളുടെ വീട്ടിൽ നിന്ന് സ്കൂളിലേക്ക് നിങ്ങൾ ഒരു നേർ രേഖയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നുവെന്ന് സങ്കൽപിക്കുക.

ചിത്രം 7.7

ഇതായിരിക്കും അവയ്ക്കിടയിലെ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ദൂരം. ഇതിനെ **വിസ്ഥാപനം** എന്നു പറയുന്നു. ചിത്രത്തിൽ ഇത് ഇടവിട്ട രേഖയാൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.

ഒരു പ്രത്യേക ദിശയിൽ രണ്ട് ബിന്ദുക്കൾക്കിടയിലുള്ള ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ദൂരത്തിനെ വിസ്ഥാപനം എന്നു പറയുന്നു.

കൂടുതലറിയാൻ

കാറ്റിന്റെ വേഗതയെ അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് അനിമോ മീറ്റർ. ഇതിൽ ഭ്രമണം ചെയ്യുന്ന കീലത്തിന് മുകളിൽ അലുമിനിയം കപ്പുകൾ വെച്ചിരിക്കുന്നു. കാറ്റിന്റെ വേഗത കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് കപ്പുകൾ വേഗത്തിൽ ചുറ്റുന്നു.

ഒരു വസ്തുവിന് ഒരു സെക്കൻഡിൽ ഉണ്ടായ വിസ്ഥാപനമാണ് പ്രവേഗം.

$$\text{പ്രവേഗം} = \frac{\text{വിസ്ഥാപനം}}{\text{എടുത്ത സമയം}}$$

ഇതിന്റെ മാത്ര m / s.

പ്രവേഗമെന്നത് ഒരു നിശ്ചിത ദിശയിലുള്ള വേഗത അല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല.

7.5. ത്വരണം

നിങ്ങൾ സൈക്കിളിൽ സ്കൂളിൽ ചെല്ലാറുണ്ടോ? നിങ്ങൾ വൈകുകയാണെങ്കിൽ എന്തു ചെയ്യും?

തീർച്ചയായും നിങ്ങൾ വേഗത്തിൽ ചവിട്ടി സമയത്തിന് സ്കൂളിൽ എത്തും. മറ്റൊരു തരത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ നിങ്ങളുടെ പ്രവേഗത്തെ അല്ലെങ്കിൽ ത്വരണത്തെ നിങ്ങൾ വർദ്ധിപ്പിച്ചിരിക്കും.

അതുകൊണ്ട്, പ്രവേഗ മാറ്റത്തിന്റെ അളവാണ് ത്വരണം.

ത്വരണമെന്നത് ഒരു സെക്കൻഡിൽ ഏർപ്പെടുന്ന പ്രവേഗമാറ്റമാണ്.

$$\text{ത്വരണം} = \frac{\text{പ്രവേഗമാറ്റം}}{\text{എടുത്ത സമയം}}$$

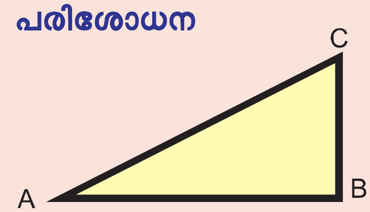
ഇതിന്റെ മാത്ര m/s^2

ഒരു കാറിന്റെ ത്വരണം $5m/s^2$ എന്നത് ഓരോ സെക്കൻഡിലും അതിന്റെ പ്രവേഗം 5 m/s ആയി വർദ്ധിക്കുന്നു എന്നതാണ്.

ചലിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗം കുറയുകയാണെങ്കിൽ, നാം അതിനെ ഋണാത്മക ത്വരണം അല്ലെങ്കിൽ മന്ദനം അല്ലെങ്കിൽ സങ്കോചനം എന്നു പറയുന്നു.

ഉദാഹരണം : സ്റ്റേഷനിൽ നിർത്തുന്നതിനായി ട്രെയിൻ വേഗത കുറയ്ക്കുന്നു.

സ്വയം പരിശോധന



സുരേഷ് A എന്ന ബിന്ദുവിൽ നിന്ന് B എന്ന ബിന്ദുവിലേക്കും വീണ്ടും B യിൽ നിന്ന് C യിലേക്കും നടക്കുന്നു.

a) എത്ര ദൂരമാണ് അവൻ സഞ്ചരിച്ചത് ?

b) എന്തായിരിക്കും വിസ്ഥാപനം ?

ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണം

പന്ത് മുകളിലേക്ക് പൊങ്ങുമ്പോൾ, അതിന്റെ പ്രവേഗം ക്രമേണ കുറഞ്ഞ് അവസാനം പൂജ്യമാകുന്നു. അതായത്, പന്തിന് മന്ദീകരണം ഏർപ്പെടുന്നു. പന്ത് താഴോട്ടു പതിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ പ്രവേഗം ക്രമേണ വർദ്ധിക്കുന്നു. അതായത് അതിന് ത്വരണമുാകുന്നു.

ത്വരണം അല്ലെങ്കിൽ മന്ദീകരണത്തിന് കാരണം ഭൂമിയുടെ ഗുരുത്വബലമാണ്. ഇതിനെയാണ് ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നത്. ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ഇതിന്റെ ശരാശരി മൂല്യം 9.8 m/s^2 ആണ്. ഇതിനെ g എന്ന് രേഖപ്പെടുത്തുന്നു.

$$g = 9.8\ m/s^2$$

ഇതിനർത്ഥം മുകളിലേക്ക് എറിയുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗം ഓരോ സെക്കൻഡിലും 9.8m കുറയുന്നുവെന്നും തഴോട്ടു പതിക്കുന്ന വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗം സെക്കൻഡിൽ 9.8m വർദ്ധിക്കുന്നു എന്നുമാണ്.

ചിന്തിക്കാൻ

ഒരു മാർബിളും ഒരു വലിയ കല്ലും നിശ്ചിത ഉയരത്തിൽ നിന്ന് ഒരേ സമയം താഴേക്ക് ഇടുക. ഏതാണ് ആദ്യം തറയിൽ പതിക്കുന്നത് ?

7.6. ശാസ്ത്രം ഇന്ന് - സാഹസിക വിനോദങ്ങൾ

പക്ഷികളെ പോലെ പറക്കണമെന്ന് നിങ്ങൾ എപ്പോഴെങ്കിലും സ്വപ്നം കണ്ടിട്ടുണ്ടോ? അഥവാ പറക്കുന്ന പക്ഷികളെ കണ്ണിമയ്ക്കാതെ നോക്കിയിട്ട് അവയോട് ചേരാൻ നിങ്ങൾ ആഗ്രഹിച്ചിട്ടുണ്ടോ?

1. ഹാങ്ങ് ഗ്ലൈഡിംഗ് (Hang gliding)

ഭാരം കുറഞ്ഞതും യന്ത്രം ഘടിപ്പിക്കാത്തതുമായ ഒരു വിമാനത്തിൽ വൈമാനികർ പറക്കുന്ന കായിക വിനോദമാണ് ഹാങ്ങ് ഗ്ലൈഡർ. തുടക്കത്തിൽ കാലുകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് ഹാങ്ങ് ഗ്ലൈഡറിനെ പറപ്പിക്കുന്നത്.

ആധുനിക ഹാങ്ങ് ഗ്ലൈഡറുകൾ കൂടുതലും നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് അലുമിനിയത്തിന്റെ ലോഹ സങ്കരം കൊണ്ടാണ്. വേഗത കൂടുമ്പോൾ, ഈ ഗ്ലൈഡറുകളുടെ ചട്ടത്തിൽ തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്ന ഒരു യന്ത്ര ഉപാധിയിൽ വൈമാനികൻ സുരക്ഷിതനായിരിക്കും.

2. പാര ഗ്ലൈഡിംഗ് (Para-gliding)

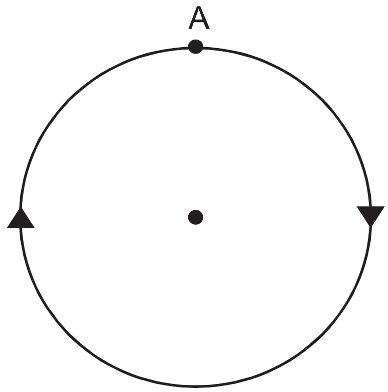
പാര ഗ്ലൈഡിംഗ് എറ്റവും നൂതന, വൈമാനിക കായിക വിനോദമാണ്. യന്ത്രം ഘടിപ്പിക്കാത്തതും, കാറ്റു നിറച്ച ചിറകുകൾ ഉള്ളതുമായ ഒന്നാണ് പാരഗ്ലൈഡർ. ഇത് പറപ്പിക്കുന്നതിനും, ഉയർത്തുന്നതിനും തറയിൽ നിർത്തുന്നതിനും, വളരെ എളുപ്പമാണ്. അടിസ്ഥാനപരമായി നൈലോൺ അഥവാ പോളിസ്റ്റർ നാരുകൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിതമായ ഒരു പാരച്യൂട്ടാണിത്. സുരക്ഷിതമായ ഒരു യന്ത്ര ഉപാധിയിൽ വൈമാനികനെ സൗകര്യപ്രദമായ ക്ലിപ്പുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഹാങ്ങ് ഗ്ലൈഡറിനെ അപേക്ഷിച്ച് പാരഗ്ലൈഡറുകൾ ഘനം കുറഞ്ഞതും എളുപ്പത്തിൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കുന്നതുമാണ്.

തമിഴ്നാട്ടിലെ വെല്ലൂർ ജില്ലയിലെ ഏലഗിരിയിലെ ചരിവോട് കൂടിയ കുന്നിൻ പ്രദേശം പാരഗ്ലൈഡിംങ്ങിന് അനുയോജ്യമാണ്. എല്ലാ വർഷവും ആഗസ്റ്റ് - സെപ്റ്റംബർ മാസങ്ങളിൽ തമിഴ്നാട് വിനോദ സഞ്ചാര വകുപ്പ് പാരഗ്ലൈഡിംങ്ങ് ആഘോഷം സംഘടിപ്പിക്കാറുണ്ട്.

ശാസ്ത്രം

മൂല്യനിർണ്ണയം

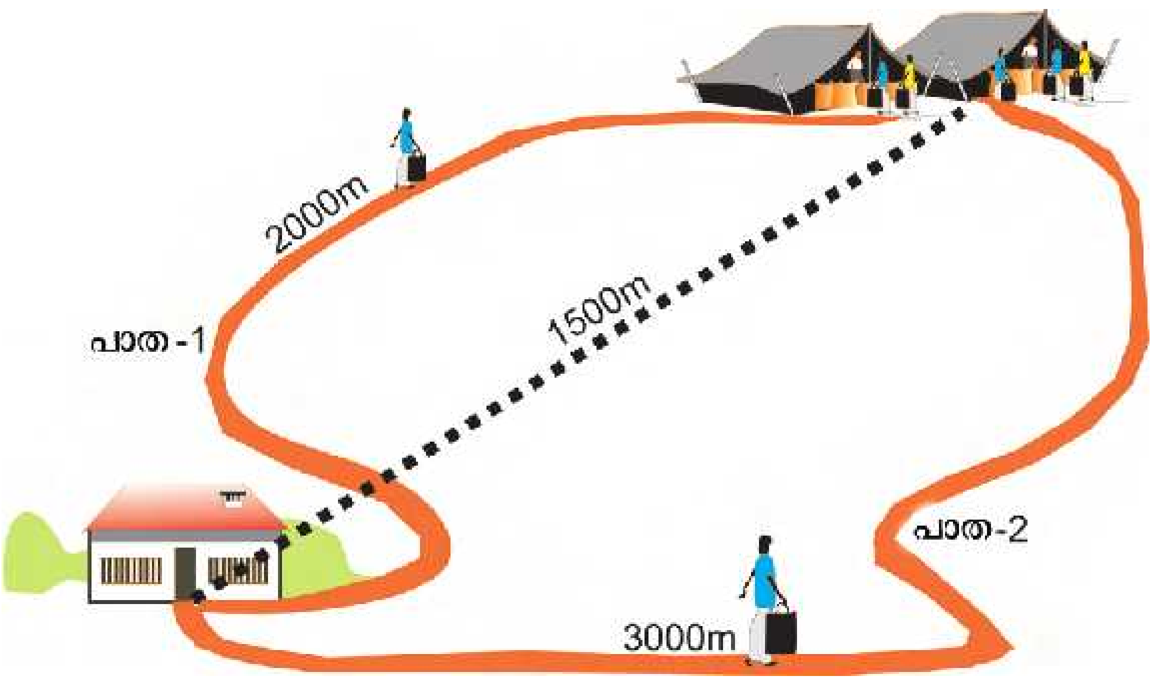
1. സെൽവി അവളുടെ വീടിന് സമീപത്തുള്ള പാർക്കിൽ പ്രഭാത നടത്തത്തിനായി പുറപ്പെടുന്നു. അവൾ A എന്ന ബിന്ദുവിൽ നിന്ന് ആരംഭിച്ച് 7 മീറ്റർ വ്യാസാർദ്ധമുള്ള ഒരു വൃത്താകാര പാതയിലൂടെ നടന്ന് A എന്ന ബിന്ദുവിൽ തന്നെ തിരിച്ചെത്തുന്നു.



(i) എത്രയാണ് അവളുടെ വിസ്ഥാപനം?

(ii) അവൾ നടന്ന ദൂരം കണ്ടുപിടിക്കുക.

2. മണിയും ശങ്കറും 20 മിനിറ്റ് കൊണ്ട് അവരുടെ വീട്ടിൽ നിന്ന് ചന്തയിലേക്ക് നടന്നു. മണി ഒന്നാമത്തെ പാതയും ശങ്കർ രണ്ടാമത്തെ പാതയും തെരെഞ്ഞെടുത്തു.



(I) അവരുടെ വേഗത എന്താണ് ?

(II) അവരുടെ പ്രവേഗം എന്താണ് ?

(III) നിങ്ങളുടെ അനുമാനം എന്താണ് ?

3. 72 കി.മീ/മണിക്കൂർ വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു തീവണ്ടിയിൽ രാജു യാത്ര ചെയ്യുകയാണ്. തീവണ്ടി നിർത്തുന്നതിനായി ഡ്രൈവർ വേഗത കുറയ്ക്കുകയാണ്. സഞ്ചരിക്കുന്ന വസ്തുവിന്റെ വേഗത കുറയുന്നതിന്റെ നിരക്കിനെ മന്ദീകരണം (ഋണ ത്വരണം) എന്നു പറയുന്നു.

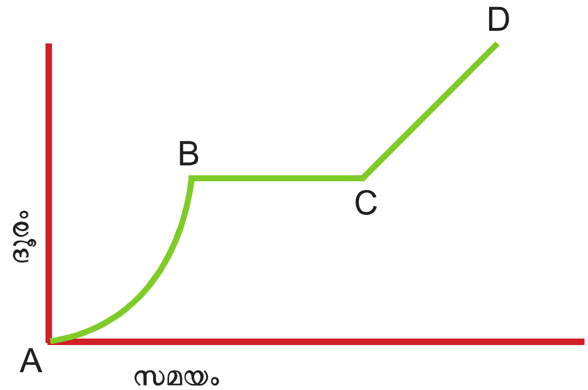
തീവണ്ടിയുടെ മന്ദീകരണം $10 m/s^2$ ആണെങ്കിൽ വണ്ടി നിർത്തുന്നതിന് എത്ര സമയം വേണ്ടിവരും ?

4. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ആലേഖം ഒരു ബസിന്റെ ചലനത്തെ ചിത്രീകരിക്കുന്നു. ബസിന്റെ ചലനം വിശദീകരിക്കുക.

a) AB പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത് --------------

b) BC പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത് -------------

c) CD പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത് --------------



പ്രോജക്ടുകൾ

1. ഒരു ഗ്രാഫ് പേപ്പർ എടുത്ത് താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടിക ഉപയോഗിച്ച് ഒരു സമയ - ദൂര ആലേഖം വരയ്ക്കുക.

സമയം (മിനിറ്റ്)	10	15	20	25	30
ദൂരം (km)	10	20	30	40	50

2. ഒരു ഓട്ട മത്സരം നടത്തി നിങ്ങളുടെ കൂട്ടുകാരിൽ കൂടുതൽ വേഗത്തിൽ ഓടുന്ന താരാണെന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുക. 4 കൂട്ടുകാരെയും ഓരോരുത്തരായി 50m ദൂരം ഓടിച്ച് അവർ ഓരോരുത്തരും എടുത്ത സമയം കുറിക്കുക. തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.

ക്രമ നമ്പർ	കൂട്ടുകാരന്റെ പേര്	എടുത്ത സമയം (s)	പ്രവേഗം (m/s)
1. 2. 3. 4.			

കൂടുതൽ വിശദാംശങ്ങളിലേയ്ക്ക്

പുസ്തകങ്ങൾ

1. Physics for higher Tier - Stephen people, Oxford University Press, New Delhi.

2. Fundamentals of Physics - Halliday, Resnick and Walker, Wiley India Pvt.Ltd.

വെബ്സൈറ്റുകൾ

http://www.sciencemadeeasy.com

'എനിക്കും സാധിക്കും, ഞാൻ ചെയ്തു'
('I can, I did')

വിദ്യാർത്ഥികളുടെ പ്രവർത്തനവിവരസൂചിക

വിഷയം

ക്രമ നമ്പർ	തിയതി	പാഠഭാഗം	പാഠത്തിന്റെ തലക്കെട്ട്	പ്രവർത്തനം	കുറിപ്പ്

സാമൂഹ്യ ശാസ്ത്രം
SOCIAL SCIENCE - MALAYALAM

ഏഴാം തരം
STANDARD SEVEN

ഒന്നാം ഘട്ടം
TERM I

1. ഉത്തരേന്ത്യൻ സാമ്രാജ്യങ്ങൾ – രജപുത്രൻമാർ

ലോകത്തിലുള്ള ഓരോ രാജ്യവും ദീർഘമായ ചരിത്രത്തോടുകൂടി വിളങ്ങുന്നു. ഈ ചരിത്രത്തെ എളുപ്പത്തിൽ മനസ്സിലാക്കാൻ വേി ചരിത്രകാരന്മാർ ചരിത്രത്തെ കാലത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പുരാതനകാലം, മദ്ധ്യകാലം, ആധുനിക കാലം എന്നിങ്ങനെപല ഘട്ടങ്ങളായി പിരിച്ചിട്ടു്.

ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മദ്ധ്യകാല ഇന്ത്യൻ ചരിത്രത്തെപ്പറ്റി നിങ്ങൾ പഠിക്കേതായിട്ടു്. ക്രി. പി.8-ാം നൂറ്റാിനും, 18-ാം നൂറ്റാിനും ഇടയ്ക്കുള്ള കാലഘട്ടമാണ് മദ്ധ്യകാല ഘട്ടം. ഇതിനെപ്രാരംഭ മദ്ധ്യകാലമെന്നും (ക്രി.പി. 8-ാം നൂറ്റാു മുതൽ 12-ാം നൂറ്റാുവരെ) പിൽക്കാല മദ്ധ്യകാലമെന്നും (ക്രി.പി. 13-ാം നൂറ്റാു മുതൽ 18-ാം നൂറ്റാു വരെ) രായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഇനിയുള്ള പാഠങ്ങളിൽ മേൽപ്പറഞ്ഞ കാലഘട്ടത്തിൽ വടക്കേ ഇന്ത്യയിലും തെക്കേ ഇന്ത്യയിലും നടന്ന ചരിത്ര സംഭവങ്ങളെപ്പറ്റി പഠിക്കേതാണ്. ഈ പാഠം പ്രാരംഭമദ്ധ്യ കാലത്തുള്ള രജപുത്രന്മാരെക്കുറിച്ച് വിവരിക്കുന്നു.

രജപുത്രകാലം
ക്രി.പി.647 മുതൽ ക്രി.പി.1200 വരെ

പുരാതനഇൻഡ്യൻ ചരിത്രം ഹർഷൻ, പുലികേശി രാമൻ എന്നിവരുടെ ഭരണത്തോടു കൂടി അവസാനിച്ചു. ഹർഷന്റെ കാലശേഷം 12-ാം നൂറ്റാുവരെ ഇന്ത്യയുടെ ചരിത്രം വിവിധ രജപുത്ര വംശക്കാരുടെ കൈകളിലായിരുന്നു.

രജപുത്രന്മാരുടെ ഉത്ഭവം

രജപുത്രന്മാരുടെ ഉത്ഭവത്തെക്കുറിച്ച് ചരിത്രകാരന്മാരുടെ ഇടയിൽ വ്യത്യസ്ത അഭിപ്രായങ്ങളാണുള്ളത്. അതിൽ പ്രധാനപ്പെട്ടവ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

രജപുത്രന്മാർ

1. രാമൻ (സൂര്യവംശം) അല്ലെങ്കിൽ കൃഷ്ണൻ (ചന്ദ്രവംശം) അല്ലെങ്കിൽ അഗ്നികുലത്തിൽ പിറന്നവർ എന്നും പറയുന്നു
2. പുരാതന ക്ഷത്രിയ വംശജർ
3. വിദേശിയർ

36 രജപുത്ര വംശങ്ങൾ വടക്കേ ഇന്ത്യയിൽ ഭരണം നടത്തിയിരുന്നു. അവയിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട വംശങ്ങൾ

അവന്തിയിലെ പ്രതിഹാരൻമാർ
ബംഗാളിലെ പാലൻമാർ
ഡൽഹിയിലെയും, അജ്മീരിലേയും ചൗഹാൻമാർ
ഡൽഹിയിലെ തോമരൻമാർ
കനൗജിലെ രത്തോറുകൾ
മേവാറിലെ ഗുഹിലൻമാർ അല്ലെങ്കിൽ സിസോഡിയൻമാർ
ബന്തേൽഖണ്ഡിലെ ചന്ദേലന്മാർ
മാൾവയിലെ പരമാരൻമാർ
ബംഗാളിലെ സേനൻമാർ
ഗുജറാത്തിലെ സോളങ്കികൾ
എന്നിവരാണ്.

അധികാരത്തിനു വേിയുള്ള പോരാട്ടം

രജപുത്രൻമാരുടെ കാലത്തിൽ ഉത്തരേന്ത്യ മുഴുവൻ ഏകദേശം 36 രജപുത്രവംശക്കാർ ഭരണം നടത്തിയിരുന്നു. അവരിൽ ചില വംശക്കാർ, പ്രതിഹാരൻമാർ, പാലൻമാർ, ചൗഹൻമാർ, തോമരൻമാർ, ചന്ദേലൻമാർ, പരമാരന്മാർ എന്നിവരാണ്. അവർക്ക് ശക്തമായ ഒരു കേന്ദ്ര അധികാരി ഇല്ലായിരുന്നു. അവർക്കിടയിൽ ഐക്യം ഇല്ലാതാവുകയും അധികാരത്തിനുവേി പരസ്പരം കലഹിക്കുകയും ചെയ്തു. ഇവർ അതിർത്തി പ്രദേശങ്ങൾക്കു മുഖ്യത്വം കൊടുക്കാത്തതിനാൽ പിൽക്കാലത്ത് മുസ്ലീങ്ങൾക്ക് ഇന്ത്യയെ ആക്രമിക്കാനുള്ള അവസരം ലഭിച്ചു.

പ്രതിഹാരന്മാർ (ക്രി.പി. 8-ാം നൂറ്റ് മുതൽ 11-ാം നൂറ്റാു വരെ)

പ്രതിഹാരൻമാർ, ഗൂർജ്ജാര വംശത്തിൽ ചേർന്നവരായതിനാൽ അവരെ ഗൂർജ്ജാര പ്രതിഹാരൻമാർ എന്നു വിളിച്ചിരിന്നു. ഇവർ ക്രി.പി. 8-ാം നൂറ്റാു മുതൽ 11-ാം നൂറ്റാു വരെ

ഉത്തരേന്ത്യയിലും, പശ്ചിമേന്ത്യയിലും ഭരണം നടത്തിയിരുന്നു.

നാഗഭട്ടൻ ഒന്നാമൻ (ക്രി.പി. 725 മുതൽ 740 വരെ) ആണ് പ്രതിഹാരവംശം സ്ഥാപിച്ചത്. ഇവരുടെ തലസ്ഥാനം കനൗജാണ്. ഇവർ സിൻഡിലെ അറബികളെ തോൽപ്പിച്ചു. കൂടാതെ കത്ത്യവാർ, മാൾവാ, ഗുജറാത്ത് എന്നിവയേയും രജപുത്താനയുടെ പലഭാഗങ്ങളേയും കീഴടക്കി.

അദ്ദേഹത്തിന്റെ പിൻഗാമികളിൽ വത്സരാജ, നാഗഭട്ടൻ രാമൻ എന്നിവർ രാജ്യത്തിന്റെ വിപുലീകരണത്തിനും പ്രശസ്തിക്കുംവേി പ്രയത്നിച്ചു.

മിഹിരഭോജനാണ് പ്രതിഹാര ന്മാരിൽ ഏറ്റവും ശക്തനായ രാജാവ്. അദ്ദേഹത്തിന്റെ കാലത്ത് രാജ്യം വടക്കു കാശ്മീർ മുതൽ തെക്ക് നർമ്മദ വരെയും പടിഞ്ഞാറ് കത്ത്യവാർ കിഴക്ക് ബീഹാർ വരെയും വ്യാപിച്ചിരുന്നു. ഇദ്ദേഹം സിന്ധ് പ്രവിശ്യയിലെ ജുനായിദ് ‌ മുസ്ലീം ആക്രമണത്തെ പൂർണ്ണമായും തടഞ്ഞു നിർത്തി.

മിഹിര ഭോജന്റെ മകനായ മഹേന്ദ്രപാലൻ (ക്രി.പി.885 മുതൽ ക്രി.പി 908 വരെ) വംശത്തിലെ ശക്തനായ രാജാവായിരുന്നു അദ്ദേഹം മഗധം, വടക്കൻ ബംഗാൾ എന്നീ പ്രദേശങ്ങളെ ആക്രമിച്ചു കീഴടക്കി.

പ്രതിഹാരൻമാരുടെ അധഃപതനം

പ്രതിഹാരൻമാരിൽ അവസാനത്തെ രാജാവായിരുന്നു രാജ്യപാലൻ. അദ്ദേഹത്തിന്റെ കാലത്ത് സാമ്രാജ്യത്തിന്റെ വിസ്തൃതി കനൗജ് വരെ മാത്രമായി ചുരുങ്ങി. ക്രി.പി. 1018-ൽ മുഹമ്മദ്ഗസ്നി രാജ്യപാലനുമായി യുദ്ധം ചെയ്തു. ഈ യുദ്ധത്തോടു കൂടി പ്രതിഹാരൻമാരുടെ ശക്തി ക്ഷയിക്കാൻ തുടങ്ങി. പ്രതിഹാര ന്മാരുടെ അധഃപതനത്തോടെ രത്തോർകൾ, ചൗഹാന്മാർ, തോമാരന്മാർ, ചന്ദേലന്മാർ, പരമാരന്മാർ, പാലൻമാർ എന്നിവർ സ്വതന്ത്രരാജാക്കന്മാരായി.

പ്രതിഹാരൻമാർ ഒരു സംരക്ഷണ വലയം.

സിന്ധിലെ ജുനായിദ് മുസ്ലീങ്ങൾ (ക്രി.പി. 725 മുതൽ) മുഹമ്മദ് ഗസ്നി വരെയുള്ള മുസ്ലീം ആക്രമണങ്ങളിൽ നിന്ന് ഇന്ത്യയെ സംരക്ഷിക്കുന്ന ഒരു സംരക്ഷണ വലയമായി പ്രതിഹാരന്മാർ വിളങ്ങി.

പാലന്മാർ (ക്രി.പി. 8-ാം നൂറ്റാുമുതൽ 12-ാം നൂറ്റാു വരെ)

ക്രി.പി. 750 മുതൽ 760 വരെ ബംഗാൾ മുഴുവനും അരാജകത്വം നില നിന്നു. ഈ അരാജകത്വത്തെ മാറ്റുന്നതിനു വേി ബംഗാളിലെ പാലനേതാക്കന്മാർ ഒത്തുകൂടി ഗോപാലനെബംഗാളി ന്റെയും, ബീഹാറി ന്റെയും രാജാവാക്കി.

ഗോപാലൻ (ക്രി.പി. 765 മുതൽ 769 വരെ)

പാലവംശത്തിന്റെ സ്ഥാപകനായ ഗോപാലൻ അധികാരമേറ്റ ഉടനെ രാജ്യ ത്തിന്റെ ക്രമസമാധാനം പുനസ്ഥാപിച്ച് വടക്കെ ഇന്ത്യയിലും കിഴക്കെ ഇന്ത്യ യിലും ഭരണം നടത്തി. പിന്നീട് തന്റെ അതിർത്തിയെ മഗധം വരെ വ്യാപിപ്പിക്കു കയും ചെയ്തു.

ഗോപാലനു ശേഷം അദ്ദേഹ ത്തിന്റെ മകനായ ധർമ്മപാലൻ (ക്രി.പി. 769 മുതൽ 815 വരെ) അധികാരത്തിൽ വന്നു. അദ്ദേഹം പ്രതിഹാരൻമാരെ തോൽപ്പിക്കുകയും കനൗജ്, ബംഗാൾ, ബീഹാർ എന്നീ സ്ഥലങ്ങളെ തന്റെ ആധിപത്യത്തിൻ കീഴിൽ കൊു വരികയും വടക്കേ ഇന്ത്യയുടെ അധിപനായിതീരുകയും ചെയ്തു. അദ്ദേഹം ഉറച്ച ബുദ്ധമത വിശ്വാസി യായിരുന്നു. അദ്ദേഹം പല മഠാലയ ങ്ങളും, പ്രസിദ്ധ വിക്രമശില സർവ്വകലാശാലയും സ്ഥാപിച്ചു. കൂടാതെ നളന്ദ സർവ്വകലാശാലയെ നവീകരിക്കു കയും ചെയ്തു.

ധർമ്മപാലനു ശേഷം അദ്ദേഹത്തിന്റെ മകനായ **ദേവപാലൻ** (ക്രി.പി. 815 മുതൽ 855 വരെ) അധികാരത്തിൽ വരികയും പാല സാമ്രാജ്യത്തെ സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്തു. അദ്ദേഹം അസ്സാമിനെയും ഒറീസ്സയേയും ആക്രമിച്ചു കീഴടക്കി. അദ്ദേഹത്തിന്റെ പിൻഗാമികൾ അശക്തരായിരുന്നു.

മഹിപാലൻ (ക്രി.പി. 998-1038) വരെ ഭരണത്തിൽ വന്നതോടുകൂടി സാമ്രാജ്യം വീും ശക്തി പ്രാപിക്കാൻ തുടങ്ങി.എങ്കിലും മഹിപാലന്റെ മരണത്തിനു ശേഷം പാല വംശം നശിക്കാൻ തുടങ്ങി. പാല വംശത്തിലെ അവസാന രാജാവായിരുന്നു **ഗോവിന്ദ പാലൻ.** 12-ാം നൂറ്റാിന്റെ മധ്യത്തോടു കൂടി പാല വംശം അധഃപതിച്ചു തുടർന്ന് ബംഗാളിൽ സേനന്മാർ പുതിയ ഭരണം ഏർപ്പെടുത്തി.

കനൗജിനു വേിയുള്ള ത്രി രാഷ്ട്ര മത്സരം

മധ്യ ഇന്ത്യയിലെ പ്രതിഹാരൻമാരും, ബംഗാളിലെ പാലൻമാരും, ഡക്കാണിലെ രാഷ്ട്രകൂടൻമാരും, ഗംഗാ താഴ്വരയിലെ ഫലപുഷ്ഠമായ കനൗജിൽ ആധിപത്യം സ്ഥാപിക്കുന്നതിനു വേി മത്സരിച്ചു.

മൂന്നു രാജക്കന്മാരും ഒന്നിനുപുറകെ ഒന്നായിട്ട് യുദ്ധം ചെയ്തു അവരുടെ മത്സരം ഏകദേശം 200 വർഷക്കാലം നീുനിന്നു. ക്രമേണ അവരുടെ ശക്തി ക്ഷയിക്കാൻ തുടങ്ങി. ആയതിനാൽ തുർക്കികൾക്ക് അവരെ തോൽപിക്കാൻ സാധിച്ചു.

ഡൽഹിയിലെ തോമരന്മാർ

തോമരൻമാർ പ്രതിഹാരൻമാരുടെ കീഴിലെ സാമന്തൻമാരായിരുന്നു. പിന്നീട് അവർ തനി സാമ്രാജ്യത്തെ ഏർപ്പെടുത്തുകയും ക്രി.പി. 736-ൽ ഡൽഹി നഗരത്തെ സ്ഥാപിക്കുകയും ചെയ്തു. ക്രി.പി. 1043ൽ മഹീപാല തോമരൻ താനേശ്വരം, ത്സാൻസി, നാഗർകോട്ട എന്നിവിടങ്ങളെ ആക്രമിച്ചു കീഴടക്കി. എങ്കിലും ചൗഹാന്മാർ 12-ാം നൂറ്റാിന്റെ മധ്യത്തിൽ ഡൽഹിയെ ആക്രമിച്ചതോടു കൂടി തോമരന്മാർ ചൗഹാൻമാരുടെ സാമാന്തൻമാരായി മാറി

ഡൽഹി, അജ്മീർ എന്നിവിടങ്ങളിൽ ഭരണം നടത്തിയ ചൗഹാന്മാർ

കനൗജിനെ ഭരിച്ചിരുന്നപ്രതിഹാരന്മാരുടെ സാമന്തന്മാരായിരുന്നു ചൗഹാന്മാർ. ക്രി.പി. 11-ാം നൂറ്റാിൽ അജ്മീറിനെസ്വതന്ത്ര രാജ്യമായി പ്രഖ്യാപിച്ച ചൗഹാന്മാർ 12-ാം നൂറ്റാിന്റെ ആദ്യഘട്ടത്തിൽ മാൾവയിലെ പരമാരന്മാരുടെ കൈയ്യിൽ നിന്ന് ഉജ്ജയിനിയേയും, തോമാരന്മാരുടെ കൈയ്യിൽ നിന്ന് ഡൽഹിയെയും പിടിച്ചെടുത്തു. അങ്ങനെഅവരുടെ തലസ്ഥാനം ഡൽഹിയിലേയ്ക്കു മാറ്റി. ചൗഹാൻ രാജവംശത്തിലെ ഏറ്റവും പ്രഗത്ഭനായ രാജാവായിരുന്നു **പ്രിഥിരാജ് ചൗഹാൻ.**

കനൗജിലെ രത്തോറുകൾ (ക്രി.പി. 1090-1194)

പ്രതിഹാരൻമാരുടെ അധഃപതനത്തിനു ശേഷം രാജ്യത്ത് അനിശ്ചിതത്വം നിലനിന്നു. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ രത്തോറുകൾ കനൗജിൽ അവരുടെ അധികാരം സ്ഥാപിച്ചു. അവർ ക്രി.പി. 1090 മുതൽ 1194 വരെ ഭരണം നടത്തി. അവരിൽ പ്രമുഖനും അവസാനത്തെ രാജാവുമായിരുന്നു **ജയചന്ദ്രൻ** ഇദ്ദേഹം ക്രി.പി. 1194-ൽ മുഹമ്മദുഗോറിയുമായി നടന്ന ചാന്ദ്വാർ യുദ്ധത്തിൽ കൊല്ലപ്പെട്ടു.

ബന്ദൽ ഖണ്ഡിലെ ചന്ദേലൻമാർ

പ്രതിഹാരൻമാരുടെ ഭരണത്തിൻ കീഴിലായിരുന്ന ബന്ദൽഖണ്ഡ് പ്രദേശത്തെ ക്രി.പി. 9-ാം നൂറ്റാിൽ ചന്ദേലൻമാർ സ്വതന്ത്ര രാജ്യമായി പ്രഖ്യാപിച്ചു. ചന്ദേലൻമാരിൽ പ്രമുഖനായിരുന്ന **യശോവർമ്മൻ.** മഹോബയെ അദ്ദേഹത്തിന്റെ തലസ്ഥാനമാക്കി മാറ്റി.

കലിഞ്ജാർ അവരുടെ പ്രധാന കോട്ടയായിരുന്നു. ചന്ദേലന്മാർ ഖജൂരാഹോയിൽ മനോഹരങ്ങളായ പല ക്ഷേത്രങ്ങളും നിർമ്മിച്ചു. അവയിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടത് ഗാന്ധര്യ മഹാദേവ ക്ഷേത്രമാണ്.

അവസാനത്തെ ചന്ദേല രാജാവായ പരമാളിനെ ക്രി.പി. 1203-ൽ കുത്ബുദീൻ ഐബക് തോല്പിച്ചു.

മേവാറിലെ ഗുഹിലൻമാർ (സിസോഡിയന്മാർ)

ഗാന്ധര്യ മഹാദേവ ക്ഷേത്രം

രജപുത്ര ഭരണാധികാരിയായ ബാപാരവാൽ ഗുഹില വംശം സ്ഥാപിച്ചു. ഇവരുടെ തലസ്ഥാനം ചിറ്റൂർ ആയിരുന്നു. റാണാരത്തൻ സിംഗ് മേവാർ ഭരിച്ചിരുന്ന കാലത്ത് ക്രി.പി. 1307-ൽ അലാവുദ്ദീൻ ഖിൽജി മേവാറിനെആക്രമിച്ചു കീഴടക്കി. റാണാരത്തൻ സിംഗിന്റെ ഭാര്യയായിരുന്നു റാണി പത്മിനി ജൗഹർ അനുഷ്ഠിച്ചു. സിസോഡിയാ വംശത്തിലെ റാണാസംഗ, മഹാ റാണാപ്രതാപ് എന്നിവർ മുഗൾ ഭരണാധികാരികൾക്കെതിരെ കഠിനമായി പോരാടി.

മാൾവായിലെ പരമാരൻമാർ

പരമാരന്മാർ പ്രതിഹാരന്മാരുടെ സാമന്തന്മാരായിരുന്നു. ക്രി.പി. 10-ാം നൂറ്റാിൽ അവർ തങ്ങളെ സ്വാതന്ത്രരാജാക്കന്മാരായി പ്രഖ്യാപനം നടത്തി. ധാര ഇവരുടെ തലസ്ഥാനമാണ്.

രാജാഭോജാ (ക്രി.പി. 1018 മുതൽ 1069 വരെ) യാണ് അവരിൽ പ്രസിദ്ധനായ രാജാവ്. അദ്ദേഹം ഭോപാൽ നഗരത്തിനടുത്ത് മനോഹരമായ ഒരു തടാകം നിർമ്മിച്ചു. ഇതിന് ഏകദേശം 250 ചതുരശ്ര മൈൽ വിസ്തൃതിയുണ്ട്. അദ്ദേഹം ധാരയിൽ സംസ്കൃത പഠനത്തിനു വേി ഒരു കോളേജ് സ്ഥാപിച്ചു. പരമാരൻമാരുടെ ഭരണം അലാവുദ്ദീൻ ഖിൽജിയുടെ ആക്രമണത്തോടെ അവസാനിച്ചു.

രജപുത്രൻമാരുടെ സവിശേഷത

രജപുത്രൻമാർ പ്രകൃത്യാൽതന്നെ യോദ്ധാക്കളും രണധീരൻമാരുമായിരുന്നു. പാവപ്പെട്ടവരേയും സ്ത്രീകളെയും സംരക്ഷിക്കുന്നതിൽ വിശ്വസിച്ചിരുന്നു. സ്ത്രീകൾ ചാരിത്ര്യത്തെ ജീവനുതുല്യം ശ്രേഷ്ഠമായി കരുതിയിരുന്നു. സ്ത്രീകൾ വിദ്യാഭ്യാസമുള്ളവരായിരുന്നു. അവർ സമൂഹത്തിൽ വളരെ ബഹുമാനിക്കപ്പെട്ടിരുന്നു. പൊതു ജീവിതത്തിലും യുദ്ധത്തിലും അവർ പങ്കെടുത്തിരുന്നു. ബാല്യ വിവാഹവും ബഹുഭാര്യാത്വവും സമൂഹത്തിൽ നില നിന്നിരുന്നു. ശത്രുക്കളിൽ നിന്നും അപമാനത്തിൽ നിന്നും രക്ഷ നേടുന്നതിനായി സ്ത്രീകൾ സതി, ജൗഹർ എന്നിവ അനുഷ്ഠിച്ചു പോന്നു.

മതം

രജപുത്രർ ഹിന്ദുമതത്തിൽ അടിയുറച്ചു വിശ്വസിച്ചവരായിരുന്നു. ബുദ്ധമതത്തെയും ജൈനമതത്തെയും അവർ ആദരിച്ചിരുന്നു. രജപുത്രരുടെ കാലത്ത് ഭക്തിപ്രസ്ഥാനം ആരംഭിച്ചു.

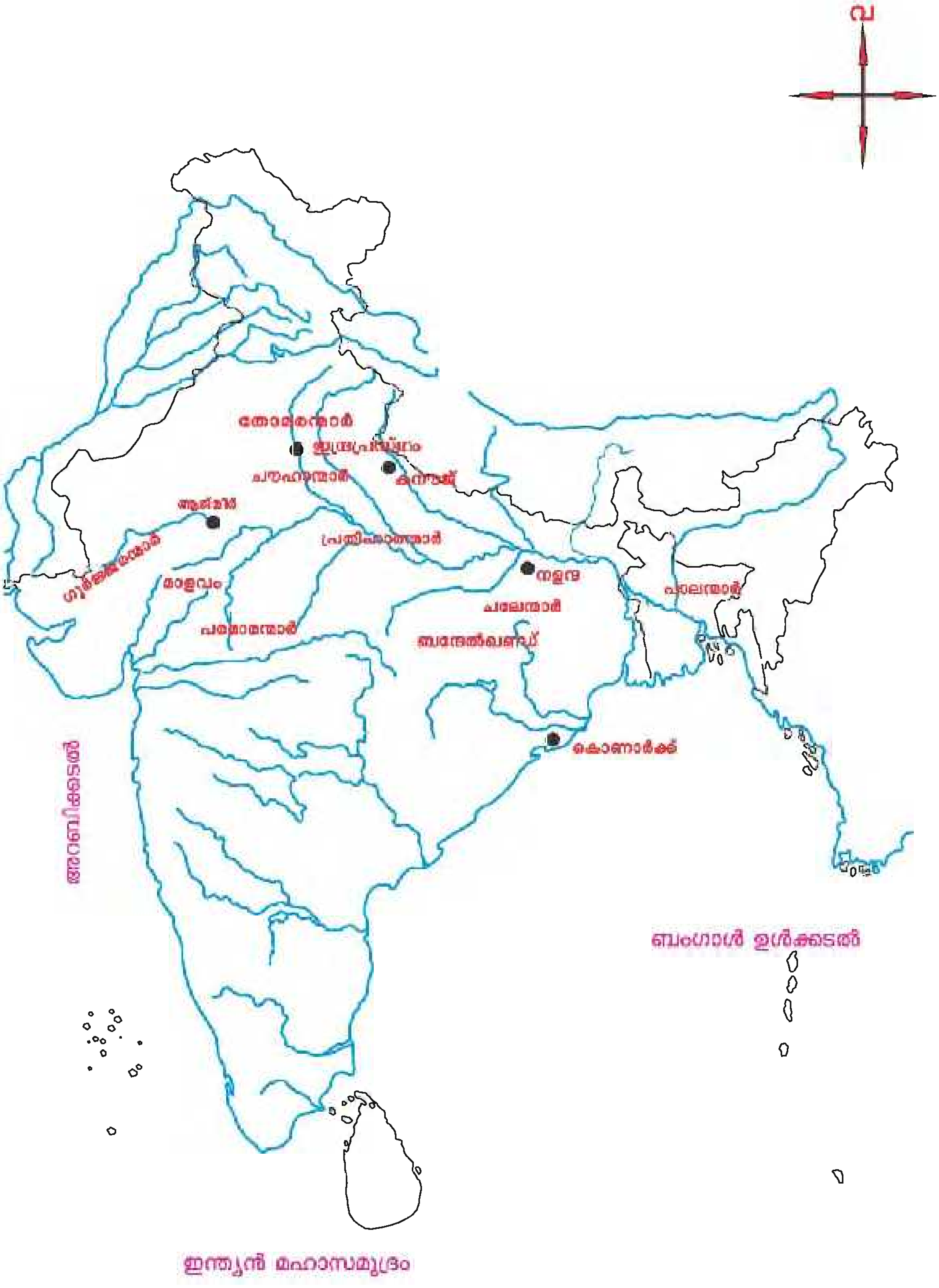
ഭരണ നിർവ്വഹണം

രജപുത്രന്മാരുടെ ഭരണം ഭൂവുടമാസമ്പ്രദായത്തെ ആധാരമാക്കിയുള്ളതായിരുന്നു. രാജ്യത്തെ ജാഗിർ എന്നു പേരുള്ള പല പ്രദേശങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരുന്നു. അവയുടെ മേൽനോട്ട ചുമതല ജാഗിർദാർ മാർക്കായിരുന്നു. ജാഗിർദാർമാർ അവർക്ക് നൽകപ്പെട്ട പ്രദേശത്തിന്റെ നികുതി ഈടാക്കി ഒരു ഭാഗം രാജാവിന് നൽകിയിരുന്നു. ജാഗിർദാർ സൈന്യത്തെ സ്വന്തമായിട്ട് സംരക്ഷിച്ചത് കൂടാതെ അവർ രാജാക്കൻമാർക്ക് ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ സൈനിക സഹായവും നൽകിയിരുന്നു

രജപുത്രന്മാരുടെ സംഭാവനകൾ

ഭാഷ, സാഹിത്യം, കല, ശില്പകല

വടക്കേ ഇന്ത്യയിലെ രാജ്യങ്ങൾ



എന്നിവയുടെ പുരോഗതിക്ക് രജപുത്രൻമാർ എടുത്തുപറയത്തക്ക സംഭാവനകൾ നൽകിയിട്ടു്.

ഭാഷയും സാഹിത്യവും

രജപുത്രരുടെ ഭരണകാലത്ത് പ്രാദേശിക ഭാഷകളായ മറാത്തി, ഗുജറാത്തി, ബംഗാളി എന്നിവ പുരോഗതി പ്രാപിച്ചു. ഭക്തിപ്രസ്ഥാനസന്യാസിമാരും, നാടോടി പാട്ടുകാരും, പ്രാദേശിക ഭാഷകളുടെ പുരോഗതിക്കായി വലിയ പങ്കു വഹിച്ചു. അക്കാലത്തെ പ്രധാനപ്പെട്ട കൃതികളാണ് കൽഹണന്റെ രാജതരംഗിണി, ജയദേവന്റെ ഗീതാഗോവിന്ദം, സോമദേവന്റെ കഥാസരിത് സാഗരം എന്നിവ. ചാന്ദ്ബർദായ് പൃഥ്വിരാജ് ചൗഹാന്റെ ആസ്ഥാനകവിയായിരുന്നു. ഇദ്ദേഹം രചിച്ച പൃഥ്വിരാജ രാസോ എന്ന ഗ്രന്ഥത്തിൽ പൃഥ്വിരാജ് ചൗഹാന്റെ സൈനിക നടപടികളെക്കുറിച്ച് വിവരിച്ചിട്ടു്. ഭാസ്കരാചാര്യർ സിദ്ധാന്ത് ശിരോമണി എന്ന വാനശാസ്ത്ര സംബന്ധമായ ഗ്രന്ഥം രചിച്ചു. രാജശേഖരൻ എന്നയാൾ മഹേന്ദ്രപാലന്റെയും മഹീപാലന്റെയും ആസ്ഥാനകവിയാ യിരുന്നു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ പ്രശസ്തമായ പുസ്തകങ്ങളാണ് കർപ്പൂര മഞ്ചരിയും, ബാല രാമായണവും.

കല കെട്ടിടനിർമ്മാണ കല

രജപുത്രന്മാരുടെ കാലത്ത് വർണ്ണ ചുവർ ചിത്രങ്ങളും ലഘുചിത്രങ്ങളും, ഇക്കാലത്ത് പ്രസിദ്ധിയാർ ജ്ജിച്ചിരുന്നു. ഖജുരാഹോയിലെ ക്ഷേത്ര സമുച്ചയങ്ങൾ ഭുവനേശ്വരത്തിലെ ലിംഗരാജ ക്ഷേത്രം കൊണാർക്കിലെ സൂര്യക്ഷേത്രം മൗ് അബുവിലെ ദിൽവാര ക്ഷേത്രം എന്നിവ രജപുത്രരുടെ കെട്ടിട കലയ്ക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ഖജുരാഹോ ക്ഷേത്രം തദ്ദേശീയരും വിദേശീയരുമായ വിനോദ സഞ്ചാരികളെ ആകർഷിക്കുന്ന വിനോദ സഞ്ചാര കേന്ദ്രമായി പരിലസിക്കുന്നു. വിനോദ സഞ്ചാര കേന്ദ്രങ്ങളായ ഉദയ്പൂർ, ജയ്പൂർ എന്നിവിടങ്ങളിലെ കൊട്ടാരങ്ങൾ ജയ്സാൽമാർ, ചിറ്റൂർ, മാണ്ഡു ജോധ്പൂർ, ഗ്വാളിയാർ എന്നിവിടങ്ങളിലെ കോട്ടകൾ എന്നിവ രജപുത്രരുടെ കെട്ടിടകലയ്ക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളായി ശോഭിക്കുന്നു.

ലിംഗരാജ ക്ഷേത്രം

സൂര്യക്ഷേത്രം-കൊണാർക്ക്

ദിൽവാരക്ഷേത്രം

ഉദയപ്പൂർ കൊട്ടാരം

രജപുത്രൻമാരുടെ അന്ത്യം

രജപുത്രന്മാർ പരസ്പരം യുദ്ധം ചെയ്തുകൊിരുന്നതിനാൽ അവരെ സംയോജിപ്പിച്ച് വിദേശ ആക്രമണത്തിന് ചെറുത്തു നിറുത്തുന്നതിനുള്ള ഒരു കേന്ദ്ര സംഘടന ഇല്ലായിരുന്നു. ഇത്തരം രാഷ്ട്രീയ സാഹചര്യത്തെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തി തൂർക്കികൾ തങ്ങളുടെ ആധിപത്യത്തെ ഇന്ത്യയിൽ ഏർപ്പെടുത്തി...

സതി:- ഭർത്താവിന്റെ ചിതയിൽ ചാടിയുള്ള ആത്മാഹൂതി.
ജൗഹർ:- വിദേശീയആക്രമണകാരികളിൽ നിന്നും രക്ഷ നേടുന്നതിനായി രാജകൊട്ടാരത്തിലെ സ്ത്രീകൾ നടത്തുന്ന കൂട്ട ആത്മഹത്യ.
രജപുത്രസാഹിത്യം:- ഗീതാഗോവിന്ദം (ഇടയഗാനം)
രാജതരംഗിണി (രാജനദി
കഥാസരിത്സാഗരം (കഥകളുടെ മഹാസമുദ്രം)
ഖജുരാഹോക്ഷേത്രം:- ചന്ദേലന്മാർ 10 ഉം 12 ഉം നൂറ്റാുകൾക്കിടയിൽ ഖജുരാഹോ ക്ഷേത്രം നിർമ്മിച്ചു. അവ കല്ലുകളിൽ കടഞ്ഞെടുത്ത ദൈവീക കാവ്യമായി പരിലസിക്കുന്നു. 19-ാം നൂറ്റാിന്റെ ആരംഭം വരെ കാടുകളിൽ മറഞ്ഞിരുന്ന ഈ ക്ഷേത്രം പിന്നീട് കത്തെി. ഇവ ബന്ദേൽഖണ്ഡ് പ്രദേശത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള ഏകദേശം 30 ക്ഷേത്രങ്ങളാണ്. ഇവയുടെ അകവും പുറവും മനോഹരമായ ശില്പങ്ങളാൽ അലംകൃതമാണ്.

അഭ്യാസം

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1. മധ്യകാലഘട്ടം എന്നുപറയുന്നത് .... മുതൽ .... നൂറ്റാു വരെയാണ്.
(അ) 8 മുതൽ 18 വരെ (ആ) 1 മുതൽ 8 വരെ
(ഇ) 18 മുതൽ നടപ്പു നൂറ്റാുവരെ

2. പ്രതിഹാര വംശം സ്ഥാപിച്ചത് ....
(അ) മഹേന്ദ്രപാലൻ (ആ) മിഹിര ഭോജൻ (ഇ) നാഗഭട്ടൻ I

3. ധർമ്മപാലൻ സ്ഥാപിച്ച പ്രസിദ്ധ സർവ്വകലാശാല .... എന്ന സ്ഥലത്താണ്.
(അ) നളന്ദ (ആ) തക്ഷശില(ഇ) വിക്രമശില

4. ചൗഹാൻ വംശത്തിലെ പ്രസിദ്ധനായ രാജാവ്
(അ) ജയപാലൻ (ആ) മഹിപാലൻ ഞ്ച പൃഥ്വിരാജ്

5. പരമാരൻമാരുടെ തലസ്ഥാനം
(അ) ഡൽഹി (ആ) മാൾവ (ഇ) ധാര