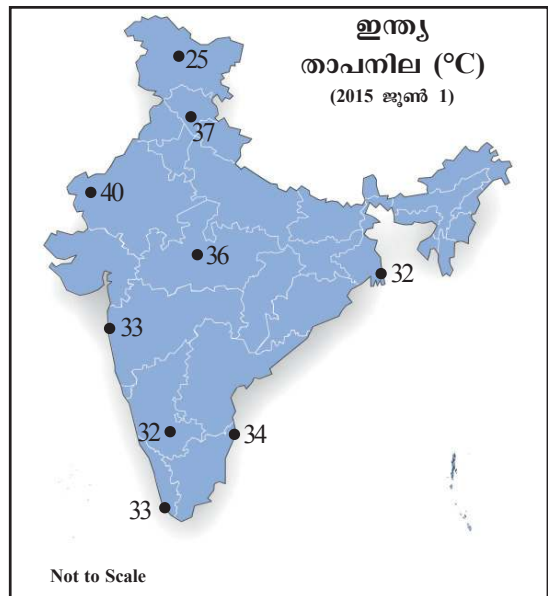
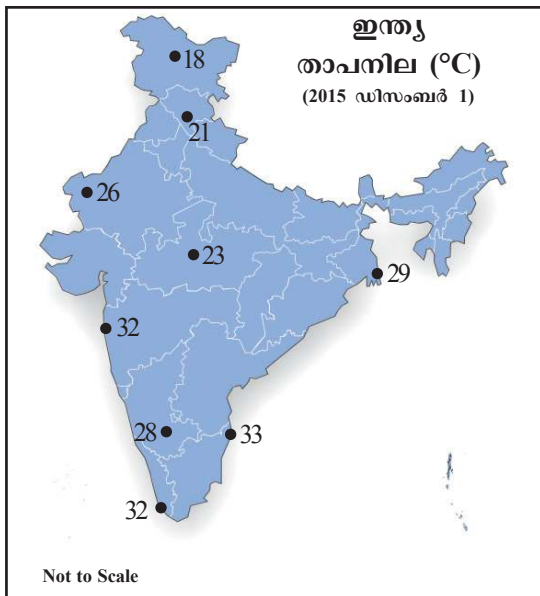




# സർവ്വവും സൂര്യനാൽ



ചിത്രം 1.1

ഇന്ത്യയിലെ ചില പ്രധാന നഗരങ്ങളിലെ അന്തരീക്ഷതാപനില രേഖപ്പെടുത്തിയ രണ്ടു ഭൂപടങ്ങൾ കണ്ടില്ലേ (ചിത്രം 1.1)?

- ഒരേ ദിവസം വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിലെ താപനില ഒരുപോലെയാണോ?
- വിവിധ കാലങ്ങളിൽ ഒരു പ്രദേശത്ത് അനുഭവപ്പെടുന്ന താപനില ഒരുപോലെയാണോ?

പ്രദേശത്തിന്റെയും കാലത്തിന്റെയും വ്യത്യാസങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് താപനിലയിൽ മാറ്റമുണ്ടാകുന്നത് ബോധ്യമായല്ലോ. ഇതിനുള്ള കാരണങ്ങളെക്കുറിച്ചും ഈ വ്യത്യാസങ്ങൾ മൂലമുണ്ടാകുന്ന വിവിധ അന്തരീക്ഷപ്രതിഭാസങ്ങളെക്കുറിച്ചും ഒരന്വേഷണമായാലോ?

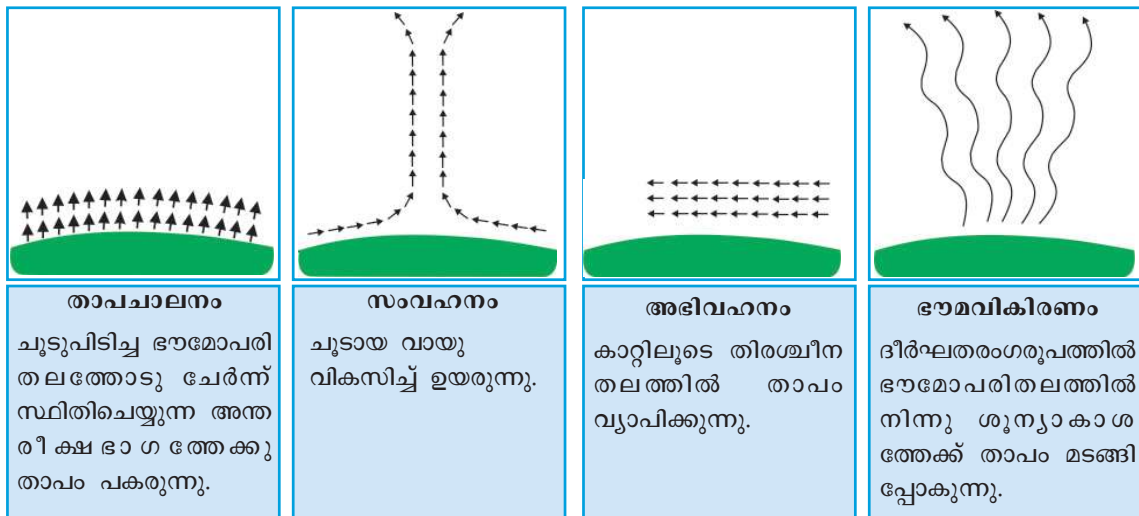
സൂര്യനാണ് ഭൂമിയുടെ ഊർജസ്രോതസ്സ് എന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം. ഹ്രസ്വതരംഗങ്ങളായാണ് സൗരോർജ്ജം ഭൂമിയിലേക്ക് എത്തുന്നത്. ഇതിനെ സൗര വികിരണം (Insolation) എന്നു വിളിക്കുന്നു.



സൂര്യോദയം മുതൽ അസ്തമയം വരെ നീളുന്ന ഈ ഊർജപ്രവാഹത്താലാണ് സൂര്യൻ അഭിമുഖമായ ഭൗമോപരിതലം ചൂടുപിടിക്കുന്നത്. തുടർന്ന് ഭൗമോപരിതലത്തിൽനിന്ന് വിവിധ പ്രക്രിയകളിലൂടെ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്കു താപം വ്യാപിക്കുന്നു.

### അന്തരീക്ഷതാപന പ്രക്രിയകൾ

അന്തരീക്ഷത്തിൽ നടക്കുന്ന താപവ്യാപന പ്രക്രിയകളാണ് ചിത്രങ്ങളിൽ (ചിത്രം 1.2) സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളത്. ചിത്രങ്ങളും അടിക്കുറിപ്പുകളും നിരീക്ഷിച്ച് ഈ പ്രക്രിയകൾ മനസ്സിലാക്കൂ.



ചിത്രം 1.2

താപചാലനം, സംവഹനം, അഭിവഹനം എന്നീ പ്രക്രിയകൾ ഭൂമിയോടുടുത്ത അന്തരീക്ഷഭാഗങ്ങളിലാണ് സംഭവിക്കുന്നത്.

ഭൗമോപരിതലത്തിൽനിന്നു ദീർഘതരംഗരൂപത്തിൽ ഊർജ്ജം ശൂന്യാകാശത്തേക്ക് വികിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നതിനെ ഭൗമവികിരണം (Terrestrial radiation) എന്നു പറയുന്നു.

ചില വാതകങ്ങൾക്ക് ഭൗമവികിരണത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നു എന്ന് നിങ്ങൾ മുൻകൂട്ടാസിൽ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ.



ഏതൊക്കെയാണ് ആ വാതകങ്ങൾ? എന്താണിതിന്റെ ഫലം?

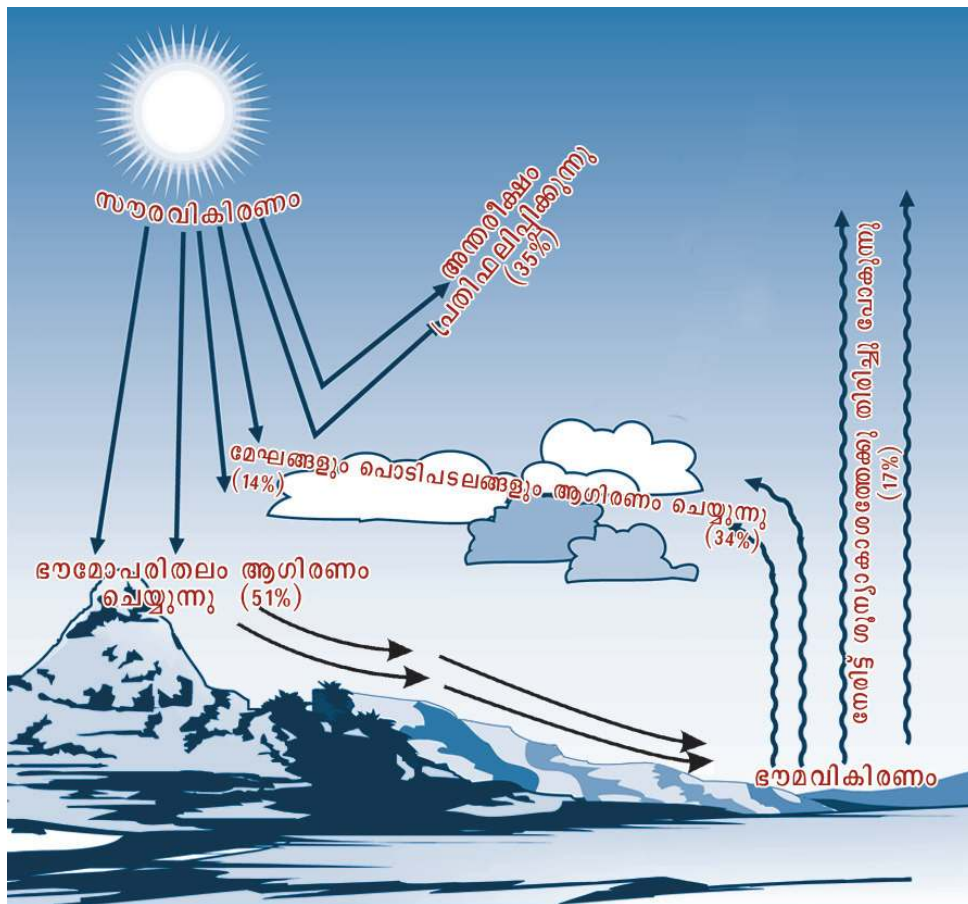
അന്തരീക്ഷത്തെ ചൂടുപിടിപ്പിക്കുന്നത് ഭൗമവികിരണമാണെന്ന് ഇപ്പോൾ ബോധ്യമായില്ലേ?

- ഭൗമവികിരണം രാത്രികാലങ്ങളിലാണ് കൂടുതലും സംഭവിക്കുന്നത്. എന്തുകൊണ്ട്?
- സൗരവികിരണവും ഭൗമവികിരണവും എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?



## താപസന്തുലനം

വരവുചെലവുകളുടെ തുലനത്തെയാണല്ലോ നമ്മൾ ബജറ്റ് എന്ന പദം കൊണ്ട് അർത്ഥമാക്കുന്നത്. അതുപോലെ സൗരതാപനവും ഭൗമവികിരണവും തമ്മിലുള്ള സന്തുലനത്തെ ഹീറ്റ്ബജറ്റ് എന്നാണു വിളിക്കുന്നത്. ചിത്രം ശ്രദ്ധിക്കൂ. (ചിത്രം 1.3)



ചിത്രം 1.3

ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിലേക്കു പ്രവേശിക്കുന്ന സൗരോർജത്തിന്റെ അളവിനെ 100 യൂണിറ്റായി കണക്കാക്കിയാൽ ഏകദേശം 35 യൂണിറ്റ് ഊർജം അന്തരീക്ഷവസ്തുക്കളിൽ തട്ടി പ്രതിഫലിക്കുന്നതിലൂടെ നഷ്ടമാകുന്നു. ബാക്കി 65 യൂണിറ്റ് ഊർജം എങ്ങനെ വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു എന്ന് ചുവടെ ചേർത്തിട്ടുള്ള പട്ടിക നോക്കി മനസ്സിലാക്കൂ.

അന്തരീക്ഷത്തിലും ഭൗമോപരിതലത്തിലും തട്ടി പ്രതിഫലിച്ചുപോകുന്ന ഊർജത്തിന്റെ അളവ്	35 യൂണിറ്റ്	ഭൗമോപരിതലത്തിൽ നിന്നു നേരിട്ടുള്ള ഭൗമവികിരണം	17 യൂണിറ്റ്
ഭൗമോപരിതലത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നത്	51 യൂണിറ്റ്	അന്തരീക്ഷത്തിൽനിന്നുള്ള വികിരണം	48 യൂണിറ്റ്
അന്തരീക്ഷത്തിൽ തങ്ങി നിൽക്കുന്നത്	14 യൂണിറ്റ്		
ഭൗമോപരിതലത്തിനും അന്തരീക്ഷത്തിനുമായി ആകെ ലഭിക്കുന്ന ഊർജം	65 യൂണിറ്റ്	ഭൗമോപരിതലവും അന്തരീക്ഷവും പുറന്തള്ളുന്ന ആകെ ഊർജം	65 യൂണിറ്റ്

ഭൗമോപരിതലത്തിലേക്കെത്തുന്ന മുഴുവൻ ഊർജവും വിവിധ മാർഗങ്ങളിലൂടെ ശൂന്യാകാശത്തേക്കു മടങ്ങിപ്പോകുന്നു എന്നു ബോധ്യമായല്ലോ. ഹീറ്റ് ബജറ്റ് എന്ന ഈ ദൈനംദിന താപസന്തുലന പ്രക്രിയയിലൂടെ ഭൗമോപരിതലതാപം സന്തുലിതമായി നിലനിർത്തപ്പെടുന്നു.



താപസന്തുലനപ്രക്രിയ ഇല്ലാതിരുന്നെങ്കിലോ?

## താപനില

സൗരതാപനത്തിലൂടെയാണ് ഭൗമോപരിതലവും ഭൗമോപരിതലത്തോടടുത്ത അന്തരീക്ഷഭാഗവും ചൂടുപിടിക്കുന്നത് എന്നു നിങ്ങൾക്കു ബോധ്യമായല്ലോ. അന്തരീക്ഷത്തിലെ താപത്തിന്റെ തീവ്രതയുടെ അളവാണ് താപനില. കാലാവസ്ഥാനിരീക്ഷകർ ഒരു ദിവസത്തെ ഏറ്റവും കൂടിയ താപനില കണക്കാക്കുന്നത് ഉച്ചയ്ക്ക് 2 മണിക്കുള്ള അന്തരീക്ഷസ്ഥിതിയിൽനിന്നാണ്. എന്നാൽ കുറഞ്ഞ താപനിലയാകട്ടെ, സൂര്യോദയത്തിന് തൊട്ടുമുമ്പും.



കൂടിയ താപനിലയും കുറഞ്ഞ താപനിലയും യഥാക്രമം ഉച്ചയ്ക്ക് 2 മണിക്കും സൂര്യോദയത്തിന് തൊട്ടുമുമ്പുമായി കണക്കാക്കുന്നതെന്തിന്? ക്ലാസിൽ ചർച്ച ചെയ്യൂ.



താപനില അളക്കുന്ന ഉപകരണം ഏതാണ്?



നിശ്ചിത സമയത്തെ അന്തരീക്ഷതാപനില എല്ലാ ദിവസവും അളന്ന് സ്കൂൾ നോട്ടീസ്ബോർഡിൽ / ക്ലാസ് മുറിയിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കൂ.

ചിത്രം 1.4 ൽ നൽകിയിട്ടുള്ള ദിനാന്തരീക്ഷസ്ഥിതിവിവരങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കൂ. വാർത്താമാധ്യമങ്ങളിലൂടെ നിങ്ങൾക്ക് ഏറെ പരിചിതമായ പദങ്ങളാണല്ലോ കൂടിയ താപനിലയും കുറഞ്ഞതാപനിലയും.



ഒരു ദിവസത്തെ കുടിയ താപനിലയും കുറഞ്ഞതാപനിലയും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസത്തെ ദൈനികതാപാന്തരം (Diurnal range of temperature) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ദൈനികതാപാന്തരം =

കുടിയ താപനില - കുറഞ്ഞ താപനില

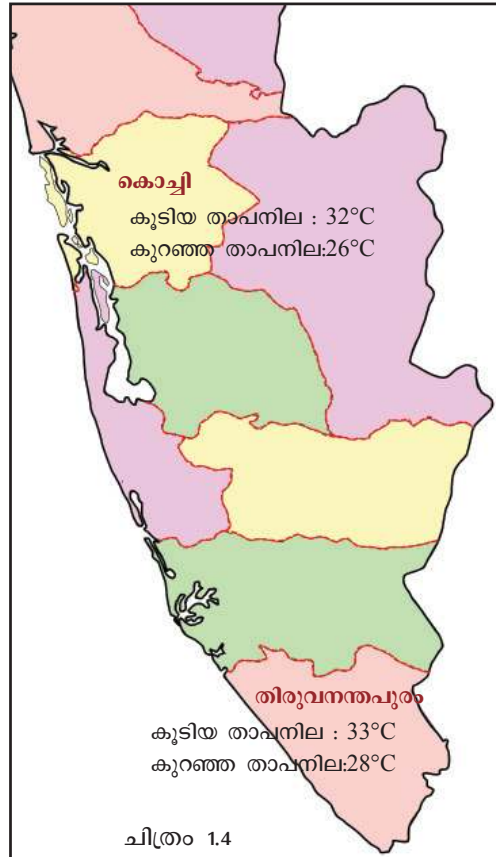
ഒരു ദിവസത്തെ ശരാശരി താപനിലയെ ദൈനികശരാശരി താപനില (Daily mean temperature) എന്നു പറയുന്നു. ഇത് എങ്ങനെ കണക്കാക്കാം എന്നു നോക്കൂ.

ദൈനികശരാശരി താപനില =

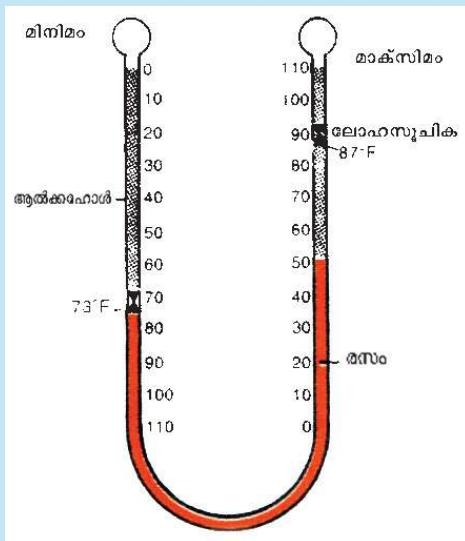
$$\frac{\text{കുടിയ താപനില} + \text{കുറഞ്ഞ താപനില}}{2}$$



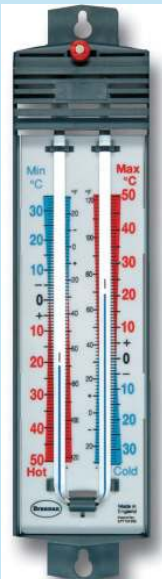
ചിത്രത്തിൽ (ചിത്രം 1.4) നൽകിയിട്ടുള്ള ദിനാന്തരീക്ഷസ്ഥിതി വിവരങ്ങളിൽ നിന്ന് ഓരോ പ്രദേശത്തിന്റെയും ദൈനികതാപാന്തരവും ദൈനികശരാശരി താപനിലയും കണക്കാക്കൂ.



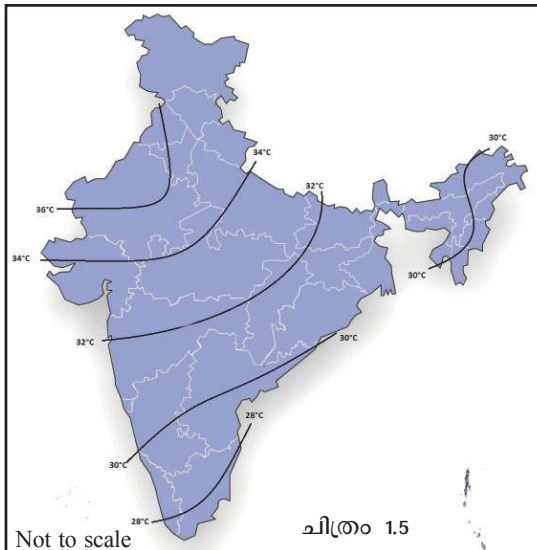
## മാക്സിമം - മിനിമം തെർമോമീറ്റർ



ഒരു ദിവസത്തെ കുടിയ താപനിലയും കുറഞ്ഞ താപനിലയും അളക്കുന്ന ഉപകരണമാണിത്. ഇതിൽ രണ്ട് തെർമോമീറ്ററുകൾ 'U' ആകൃതിയിലുള്ള ഗ്ലാസ് ട്യൂബിനാൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. മാക്സിമം തെർമോമീറ്ററിനുള്ളിലെ രസം താപമേറ്റു വികസിക്കുകയും അത് ലോഹനിർമ്മിതമായ സൂചികയെ തള്ളി ഉയർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. അന്നേ ദിവസത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന താപനിലയ്ക്ക് നേരെ ഇത് നിൽക്കുന്നു. സൂചികയുടെ സ്ഥാനം നോക്കി ദിവസത്തിലെ ഏറ്റവും കുടിയ താപനില ഏത് സമയത്തും വായിച്ചെടുക്കാം. മിനിമം തെർമോമീറ്ററിനുള്ളിൽ



മുകൾഭാഗത്ത് ആൾക്കഹോൾ നിറച്ചിരിക്കുന്നു. താപനില കുറയുമ്പോൾ ആൾക്കഹോൾ സങ്കോചിക്കുന്നതിനാൽ സൂചികയെ മുകളിലേക്ക് വലിക്കുന്നു. സൂചികയുടെ സ്ഥാനത്തിൽനിന്നു കുറഞ്ഞ താപനില വായിച്ചെടുക്കാം.



വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ താപനിലയെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി താപവിതരണഭൂപടം തയ്യാറാക്കാനാകും.

ചിത്രം 1.5 നോക്കൂ. ഒരേ താപനിലയുള്ള പ്രദേശങ്ങളെ യോജിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് ഒഴുക്കൻ വരകൾ വരച്ചിട്ടുള്ളതു കണ്ടില്ലേ? ഭൂപടങ്ങളിൽ താപവിതരണം കാണിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന രീതിയാണിത്. ഒരേ അന്തരീക്ഷതാപനിലയുള്ള പ്രദേശങ്ങളെ യോജിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് വരയ്ക്കുന്ന സാങ്കല്പിക രേഖകളെ സമതാപരേഖകൾ (Isotherms) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഭൗമോപരിതലത്തിൽ എല്ലായിടത്തും താപവിതരണം ഒരുപോലെല്ല എന്നു നിങ്ങൾക്കറിയാ

മല്ലോ. എന്താണിതിന് കാരണമെന്നറിയണ്ടേ?



### താപീയ മധ്യരേഖ

ഭൂമിയിൽ ഏറ്റവും ഉയർന്ന താപനിലയുള്ള പ്രദേശങ്ങളെ യോജിപ്പിച്ച് സമതാപരേഖ വരച്ചാൽ അത് ഭൂമധ്യരേഖയ്ക്ക് സമീപത്തുകൂടി കടന്നുപോകും. ഈ സാങ്കല്പിക രേഖയെ താപീയ മധ്യരേഖ (Thermal equator) എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്.

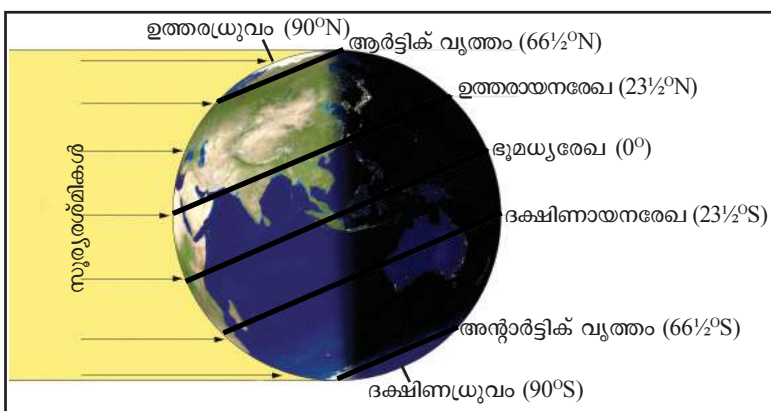
## താപവിതരണത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

### അക്ഷാംശസ്ഥാനം

സൗരോർജ്ജം ഏറ്റവും തീക്ഷ്ണമായി ലഭിക്കുന്നത് ഉഷ്ണമേഖലയിലാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം. ഉഷ്ണമേഖലയിൽ സൂര്യരശ്മികൾ ഏറക്കുറേ ലംബമായി പതിക്കുന്നതിനാൽ അവിടെ കൂടുതൽ ഊർജ്ജം ലഭിക്കുന്നു.



മിതോഷ്ണ - ശൈത്യമേഖലകളിൽ എപ്രകാരമാണ് സൂര്യപ്രകാശം ലഭ്യത?



ചിത്രം 1.6

ധ്രുവങ്ങളോടടുക്കുന്തോറും സൂര്യരശ്മികളുടെ പതനകോണിൽ ചരിവുണ്ടാകുന്നു. കൂടുതൽ ചരിയുന്തോറും സൂര്യരശ്മികൾ അന്തരീക്ഷത്തിലൂടെ കൂടുതൽ ദൂരം സഞ്ചരിക്കുന്നതിനാൽ ഊർജനഷ്ടം സംഭവിക്കുന്നു.

## ഉയരം

ട്രോപ്പോസ്ഫിയറിലെ താപനില ഉയരത്തിനനുസരിച്ച് ഓരോ 165 മീറ്ററിനും  $1^{\circ}$  സെൽഷ്യസ് എന്ന തോതിൽ കുറഞ്ഞുവരുന്നതായി നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ.

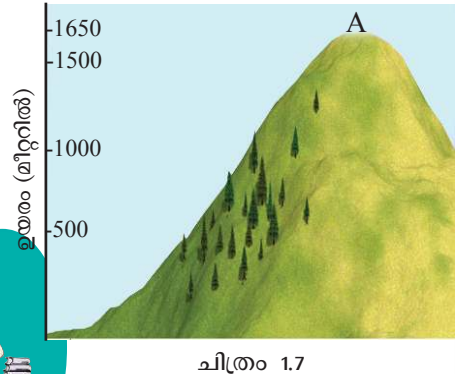
ഈ പ്രക്രിയ എന്തു പേരിലാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്?



സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്ന് വളരെ ഉയർന്ന് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ താപനില താരതമ്യേന കുറവായിരിക്കും.



സമുദ്രനിരപ്പിലെ താപനില  $30^{\circ}\text{C}$  ആയിരിക്കെ ചിത്രത്തിൽ (ചിത്രം 1.7) A എന്ന് രേഖപ്പെടുത്തിയ സ്ഥലത്തെ താപനില എത്രയായിരിക്കും എന്നു കണക്കാക്കൂ.



ഇടുക്കി, വലനാട് തുടങ്ങിയ പ്രദേശങ്ങളിൽ സമീപ ജില്ലകളായ മലപ്പുറം എറണാകുളം, കോഴിക്കോട് എന്നിവിടങ്ങളിലെ താപനില ലേക്കാൾ കുറഞ്ഞ താപനിലയാണ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്. എന്തുകൊണ്ട്?



## സമുദ്രസമീപ്യം

ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള പട്ടിക പരിശോധിക്കൂ. ഇന്ത്യയിലെ ചില നഗരങ്ങളിലെ താപനില സംബന്ധിച്ച വിവരങ്ങളാണിത്.

നഗരം	കൂടിയ താപനില	കുറഞ്ഞ താപനില	താപാന്തരം
തിരുവനന്തപുരം	$33^{\circ}\text{C}$	$28^{\circ}\text{C}$	$5^{\circ}\text{C}$
ബംഗളൂരു	$35^{\circ}\text{C}$	$23^{\circ}\text{C}$	$12^{\circ}\text{C}$
ഡൽഹി	$38^{\circ}\text{C}$	$21^{\circ}\text{C}$	$17^{\circ}\text{C}$
ഗോവ	$33^{\circ}\text{C}$	$27^{\circ}\text{C}$	$6^{\circ}\text{C}$

മേൽ സൂചിപ്പിച്ച നഗരങ്ങളുടെ സ്ഥാനം അറ്റ്ലസ് നിരീക്ഷിച്ച് മനസ്സിലാക്കൂ. തിരുവനന്തപുരം, ഗോവ എന്നീ നഗരങ്ങളിലെ താപാന്തരം വളരെ കുറവും ഡൽഹി, ബംഗളൂരു തുടങ്ങിയ ഇടങ്ങളിൽ കൂടുതലുമാണല്ലോ. സമുദ്രസമീപ്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ താപാന്തരം കുറവും ഉൾപ്രദേശങ്ങളിൽ കൂടുതലുമാണെന്ന് ബോധ്യമായില്ലേ. കര ചൂടാകുമ്പോൾ കടലിൽനിന്നു കരയിലേക്കും കര തണുക്കുമ്പോൾ തിരിച്ചും വായുവിന്റെ നീക്കമുണ്ടാകുന്നതിനാലാണ് സമുദ്രസമീപ്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ സദാ മിതമായ താപം നിലനിൽക്കുന്നത്.



കേരളത്തിൽ പൊതുവെ മിതമായ താപനിലയാണ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്. ഇതെന്തുകൊണ്ടാണ്?

### കാറ്റുകൾ



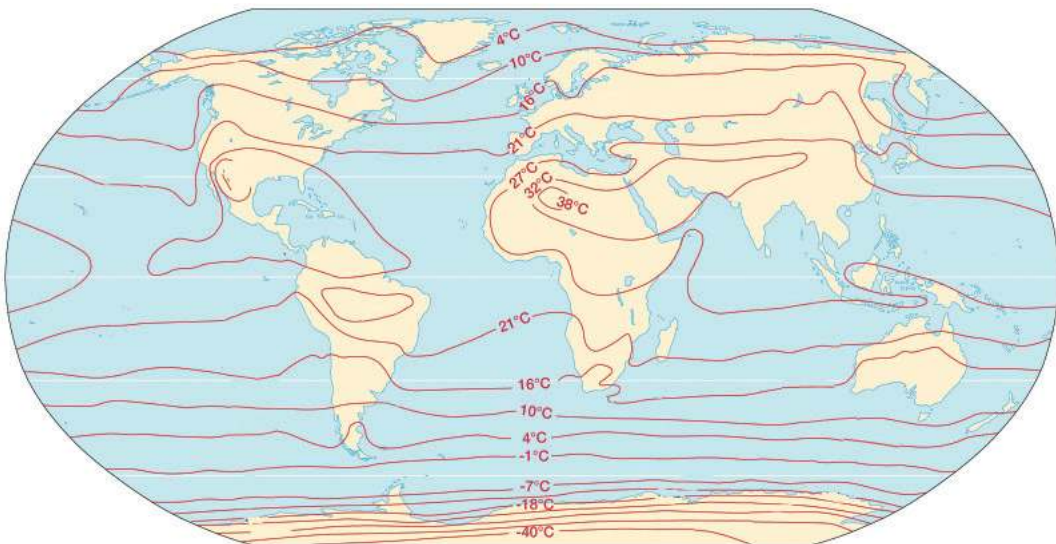
വാർത്താതലക്കെട്ടുകൾ ശ്രദ്ധിച്ചുവല്ലോ. ഉഷ്ണക്കാറ്റുകളും ശീതക്കാറ്റുകളും അവ കടന്നുപോകുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലെ അന്തരീക്ഷതാപനില യഥാക്രമം ഉയർത്തുകയും താഴ്ത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.



കാറ്റുകൾക്ക് ഒരു പ്രദേശത്തെ താപനിലയെ എങ്ങനെയാണ് സ്വാധീനിക്കാൻ കഴിയുന്നത് എന്നു ക്ലാസിൽ ചർച്ചചെയ്ത് കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കൂ.

അക്ഷാംശസ്ഥാനം, ഉയരം, സമുദ്രസാമീപ്യം, കാറ്റുകൾ തുടങ്ങിയ ഘടകങ്ങളുടെ സ്വാധീനത്താൽ ഭൂമിയിൽ ഓരോ പ്രദേശത്തും താപനിലയിൽ പ്രകടമായ അന്തരം അനുഭവപ്പെടുന്നു.

### ആഗോളതാപവിതരണം



ചിത്രം 1.8

ചിത്രം 1.8 നോക്കൂ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലുടനീളം രേഖപ്പെടുത്തിയ താപനിലയാണ് ഇതിൽ ഒഴുക്കൻ രേഖകൾകൊണ്ട് ചിത്രീകരിച്ചിട്ടുള്ളത്.



ഈ രേഖകളുടെ പേര് പറയൂ?



ഉത്തരാർധഗോളത്തെ അപേക്ഷിച്ച് ദക്ഷിണാർധഗോളത്തിൽ സമതാപരേഖകൾ മധ്യരേഖയ്ക്ക് ഏറക്കൂറേ സമാന്തരങ്ങളാണ്. കാരണമെന്തായിരിക്കും?



ഉഷ്ണകാലത്ത് കടലിനെ അപേക്ഷിച്ച് കരയിൽ ഉയർന്ന താപനിലയും ശൈത്യകാലത്ത് കുറഞ്ഞ താപനിലയും അനുഭവപ്പെടുന്നു. കരയും കടലും വ്യത്യസ്തമായി ചൂടുപിടിക്കുന്നത് കൊണ്ടാണ് സമതാപരേഖകൾ പൊതുവെ വളഞ്ഞ് കാണപ്പെടുന്നത്.

ഉഷ്ണകാലത്തെങ്കിലും ശൈത്യകാലത്തെങ്കിലും കാലാവസ്ഥാഭൂപടങ്ങളിലെ സമതാപരേഖകൾ വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവം പുലർത്തുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്?



അന്തരീക്ഷതാപനിലയിലെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകളാണ് മർദ്ദവ്യതിയാനം, കാറ്റുകൾ, മേഘം, വർഷണം തുടങ്ങിയ വിവിധതരം അന്തരീക്ഷപ്രതിഭാസങ്ങളിലേക്കു നയിക്കുന്നത് എന്നു നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ.

അന്തരീക്ഷപ്രതിഭാസങ്ങളെ മുഖ്യമായും സ്വാധീനിക്കുന്ന ഒന്നാണ് അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലാംശം.

ജലാംശം അന്തരീക്ഷത്തിലെത്തുന്നതിൽ താപത്തിന്റെ പങ്കെന്ത്?



## അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലം

അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലാംശത്തെ ആർദ്രത (Humidity) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

അന്തരീക്ഷജലാംശം എല്ലാ പ്രദേശങ്ങളിലും ഒരേ അളവിലായിരിക്കുമോ?



അന്തരീക്ഷജലത്തിന്റെ അളവിനെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണെന്ന് എഴുതിനോക്കൂ.

- താപനില
- 

വ്യത്യസ്ത പ്രദേശങ്ങളിലെന്നപോലെ വിവിധ സമയങ്ങളിലും ആർദ്രത വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും.

വായുവിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള നീരാവിയുടെ യഥാർത്ഥ അളവിനെ കേവല ആർദ്രത (Absolute humidity) എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്. ഇത് ഒരു ക്യൂബിക് മീറ്റർ വായുവിൽ എത്ര ഗ്രാം ജലബാഷ്പം ( $\text{g/m}^3$ ) എന്ന ഏകകത്തിലാണ് കണക്കാക്കുന്നത്.

നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ അന്തരീക്ഷത്തിന് ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയുന്ന നീരാവിയുടെ അളവിന് പരിധിയുണ്ട്. അന്തരീക്ഷം നീരാവിപൂരിതമാകുന്ന അവസ്ഥയെ പൂരിതാവസ്ഥ (Saturation level) എന്നു വിശേഷിപ്പിക്കാം.



## വെറ്റ് ആന്റ് ഡ്രൈബൾബ് തെർമോമീറ്റർ

ഇതിൽ രണ്ട് തെർമോമീറ്ററുകൾ ഉണ്ടാകും. ഒന്ന് സാധാരണ അന്തരീക്ഷതാപനില രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. മറ്റൊരു തെർമോമീറ്ററിന്റെ ബൾബ് ഒരു മസ്പലിൻ തുണികൊണ്ട് പൊതിഞ്ഞ് സദാ നനച്ചു വയ്ക്കുന്നു. ഇത് വെറ്റ് ബൾബ് തെർമോമീറ്റർ എന്നാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്. ബൾബ് നനഞ്ഞിരിക്കുന്നതിനാൽ ഈ തെർമോമീറ്റർ സാധാരണ താപനിലയേക്കാൾ കുറഞ്ഞ താപമായിരിക്കുമല്ലോ രേഖപ്പെടുത്തുക. ഈ രണ്ട് തെർമോമീറ്ററുകളിലെയും താപനിലയിലെ വ്യത്യാസത്തെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിയാണ് ആപേക്ഷിക ആർദ്രത കണക്കാക്കുന്നത്. ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ മേൽപ്പറഞ്ഞ വ്യത്യാസം എത്രയെന്നതിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഇതോടൊപ്പം നൽകുന്ന പട്ടികയിൽ നിന്ന് ആപേക്ഷിക ആർദ്രത കണക്കാക്കാം. പൊതുവിൽ താപവ്യത്യാസം കൂടുതലാകുമ്പോൾ ആപേക്ഷിക ആർദ്രത കുറവും താപവ്യത്യാസം കുറയുമ്പോൾ ആപേക്ഷിക ആർദ്രത കൂടുതലുമായിരിക്കും.



Relative Humidity (%)															
Dry-Bulb Temperature (°C)	Difference Between Wet-Bulb and Dry-Bulb Temperatures (°C)														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	100	81	63	45	28	11									
2	100	83	67	51	36	20	6								
4	100	85	70	56	42	27	14								
6	100	86	72	59	46	35	22	10							
8	100	87	74	62	51	39	28	17	6						
10	100	88	76	65	54	43	33	24	15	4					
12	100	89	78	67	57	46	36	26	19	10	2				
14	100	89	79	69	60	50	41	33	25	16	8	1			
16	100	90	80	71	62	54	45	37	29	21	14	7	1		
18	100	91	81	72	64	56	48	40	33	26	19	12	6		
20	100	91	82	74	66	58	51	44	36	30	23	17	11	5	
22	100	92	83	75	68	60	53	46	40	33	27	21	15	10	4
24	100	92	84	76	69	62	55	49	42	36	30	25	20	14	9
26	100	92	85	77	70	64	57	51	45	39	34	28	23	18	13
28	100	93	86	78	71	65	59	53	47	42	36	31	26	21	17
30	100	93	86	79	72	66	61	55	49	44	39	34	29	25	20



## സബ്ളിമേഷൻ

ചില അവസരങ്ങളിൽ അന്തരീക്ഷതാപനില ഗണ്യമായി കുറയുന്നതിനാൽ നീരാവി നേരിട്ട് ഖരാവസ്ഥ (ഹിമകണങ്ങൾ) യിലെത്തുന്നു. ഇതാണ് സബ്ളിമേഷൻ.

അന്തരീക്ഷം നീരാവിപൂരിതമായിക്കഴിഞ്ഞാൽ ഘനീകരണം ആരംഭിക്കും. ഘനീകരണത്തെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ മുൻ ക്ലാസിൽ പഠിച്ചത് ഓർക്കുന്നുണ്ടാവും.

**ഘനീകരണപ്രക്രിയ ബോധ്യമാക്കാൻ അനുയോജ്യമായ ഒരു ലഘുപരീക്ഷണം നിർദ്ദേശിക്കാമോ?**



ഘനീകരണം ആരംഭിക്കുന്ന നിർണായക ഊഷ്മാവിനെ തുഷാരാങ്കം (Dew point) എന്നു പറയുന്നു.

നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ അന്തരീക്ഷത്തിന് ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയുന്ന ആകെ നീരാവിയുടെ എത്ര ഭാഗമാണ് അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിലവിലുള്ളത് എന്നത് ശതമാനത്തിൽ കണക്കാക്കുന്നു. ഈ ആനുപാതിക അളവിനെ ആപേക്ഷിക ആർദ്രത (Relative humidity) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിന്, നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ അന്തരീക്ഷത്തിന് ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയുന്ന നീരാവിയുടെ പകുതിയാണ് കേവല ആർദ്രതയെങ്കിൽ ആപേക്ഷിക ആർദ്രത 50% ആയിരിക്കും. ഇത് കണക്കാക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് നോക്കൂ.

ആപേക്ഷിക ആർദ്രത =

$$\frac{\text{കേവല ആർദ്രത}}{\text{അന്തരീക്ഷത്തിന് ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയുന്ന ആകെ നീരാവിയുടെ അളവ്}} \times 100$$

**പൂരിതാവസ്ഥയിൽ ആപേക്ഷിക ആർദ്രത എത്ര ശതമാനമായിരിക്കും?**

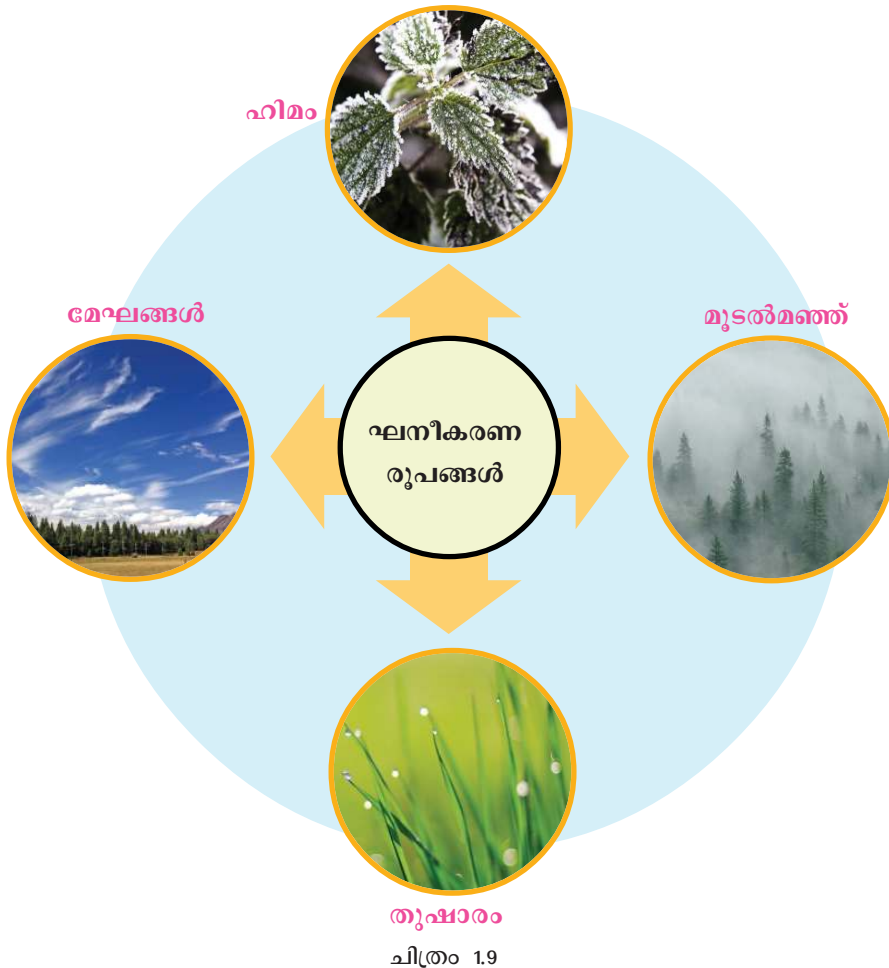


വെറ്റ് ആന്റ് ഡ്രൈ ബൾബ് തെർമോമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ചാണ് കാലാവസ്ഥാനിരീക്ഷകർ ആപേക്ഷിക ആർദ്രത കണക്കാക്കുന്നത്.

## ഘനീകരണരൂപങ്ങൾ (Forms of Condensation)

ഘനീകരണപ്രക്രിയ ആരംഭിക്കുന്നതിന് അന്തരീക്ഷം പൂരിതാവസ്ഥയിൽ എത്തേണ്ടതുണ്ട്. അന്തരീക്ഷം പൂരിതാവസ്ഥയിൽ എത്തിയതിനുശേഷവും നീരാവി അന്തരീക്ഷത്തിലെത്തുകയോ താപനില ഗണ്യമായി കുറയുകയോ ചെയ്താൽ നീരാവിക്ക് ഘനീകരണം സംഭവിക്കുന്നു.

ഘനീകരണത്തിന്റെ വിവിധ രൂപങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണെന്ന് നോക്കൂ.



### തുഷാരം (Dew)

പ്രഭാതങ്ങളിൽ പുൽക്കൊടികളിലും ഇലകളിലും മറ്റു തണുത്ത പ്രതലങ്ങളിലും ജലത്തുള്ളികൾ പറ്റിയിരിക്കുന്നത് നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടില്ലേ. ഇതാണ് തുഷാരം.

രാത്രികാലങ്ങളിൽ ഭൗമോപരിതലം തണുക്കുന്നതിനെ തുടർന്ന് ഉപരിതലത്തോടു ചേർന്നു സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന അന്തരീക്ഷഭാഗവും തണുക്കുന്നു. ഇത് മൂലം നീരാവി ഘനീഭവിച്ച് വെള്ളത്തുള്ളികളായി ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലെ തണുത്ത പ്രതലങ്ങളിൽ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നു.



തുഷാരം  
ചിത്രം 1.10

സൂര്യോദയത്തോടെ തുഷാരം അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു. ഇതെന്തുകൊണ്ട്?





ഹിമം  
ചിത്രം 1.11

## ഹിമം (Frost)

രാത്രികാലങ്ങളിൽ ഉപരിതലതാപം  $0^{\circ}$  സെൽഷ്യസിനും താഴെയായി കുറയുന്ന പ്രദേശങ്ങൾ ഭൂമിയിലുണ്ടല്ലോ. ഇത്തരം പ്രദേശങ്ങളിൽ തുഷാരം രൂപംകൊള്ളുന്നതിനു പകരം നേർത്ത ഹിമകണങ്ങളാകും രൂപംകൊള്ളുന്നത്. ഘനീകരണത്തിന്റെ ഈ രൂപത്തെ ഹിമം (Frost) എന്നു പറയുന്നു.



മുടൽമഞ്ഞ  
ചിത്രം 1.12

## മുടൽമഞ്ഞ (Fog and Mist)

ചിത്രം (ചിത്രം 1.12) ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ. ഇതിന് സമാനമായ അന്തരീക്ഷസ്ഥിതി ശൈത്യകാലങ്ങളിലെങ്കിലും നിങ്ങൾക്ക് അനുഭവപ്പെട്ടിട്ടില്ലേ. ഇതാണ് മുടൽമഞ്ഞ. അന്തരീക്ഷം തണുക്കുന്നതിലൂടെ ഘനീഭവിച്ചുണ്ടാകുന്ന നേർത്ത ജലകണികകൾ അന്തരീക്ഷത്തിൽത്തന്നെ തങ്ങിനിൽക്കുന്നു. ഭൂമിയോടടുത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന മേഘങ്ങൾ എന്നുതന്നെ ഈ അവസ്ഥയെ വിശേഷിപ്പിക്കാം. അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ താഴ്ന്ന വിതാനങ്ങളിലുള്ള പൊടിപടലങ്ങളെ കേന്ദ്രീകരിച്ച് ഘനീകരണം നടക്കുമ്പോഴാണ് മുടൽമഞ്ഞ രൂപംകൊള്ളുന്നത്. ഇത് ദൂരക്കാഴ്ചയെ തടസ്സപ്പെടുത്താറുണ്ട്. മുടൽമഞ്ഞിലൂടെയുള്ള ദൂരക്കാഴ്ച തീരെ കുറവാണെങ്കിൽ, അതായത് ഒരു കിലോമീറ്റർ ദൂരത്തിലും കുറവാണെങ്കിൽ അതിനെ കനത്തമുടൽമഞ്ഞ (Fog) എന്നും ദൂരക്കാഴ്ച ഒരു കിലോമീറ്ററിലുമധികമാണെങ്കിൽ നേർത്തമുടൽമഞ്ഞ (Mist) എന്നും വിളിക്കുന്നു. ശൈത്യകാലത്ത് മുടൽമഞ്ഞ കാരണം വടക്കേ ഇന്ത്യയിൽ വിമാനത്താവളങ്ങൾ താൽക്കാലികമായി അടച്ചിടാറുണ്ട്.



## സ്മോഗ് (Smog)

വ്യാവസായികമേഖലകളിൽ പുകയും മുടൽമഞ്ഞും കൂടിക്കലർന്ന് സ്മോഗ് എന്ന അന്തരീക്ഷ അവസ്ഥ രൂപംകൊള്ളുന്നു. ഇത് ഗതാഗതത്തിനു തടസ്സം സൃഷ്ടിക്കാറുണ്ട്.

## മേഘങ്ങൾ (Clouds)

അന്തരീക്ഷത്തിലെ നേർത്ത പൊടിപടലങ്ങളെ കേന്ദ്രീകരിച്ച് നീരാവി ഘനീഭവിച്ചാണ് മേഘങ്ങൾ രൂപംകൊള്ളുന്നത് എന്നു നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. ഇത്തരത്തിൽ രൂപംകൊള്ളുന്ന ജലകണികകളുടെ വലിപ്പം ഏകദേശം  $0.001$  സെ. മീറ്ററിൽ താഴെയാണ്. അതിനാലാണ് അവ താഴേക്ക് പതിക്കാതെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ തങ്ങിനിൽക്കുന്നത്. ആകാശത്തിൽ വിവിധ തരം മേഘങ്ങൾ നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടില്ലേ. രൂപത്തിന്റെയും ഉയരത്തിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ മേഘങ്ങളെ വർഗീകരിക്കാം.



രൂപത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മേഘങ്ങളെ പൊതുവെ നാലായി തരംതിരിക്കാം.

**സിറസ് മേഘങ്ങൾ:** തെളിഞ്ഞ ദിനാന്തരീക്ഷസ്ഥിതിയിൽ വളരെ ഉയരങ്ങളിൽ നേർത്ത തൂവൽക്കെട്ടുകൾ പോലെ കാണുന്നു.

**സ്ട്രാറ്റസ് മേഘങ്ങൾ:** താഴ്ന്ന വിതാനങ്ങളിൽ കനത്തപാളി കളായി കാണപ്പെടുന്നു.

**കുമുലസ് മേഘങ്ങൾ:** ഉയർന്ന സംവഹനപ്രവാഹഫലമായി രൂപംകൊള്ളുന്ന തൂവൽക്കെട്ടുകൾപോലുള്ള ഈ മേഘങ്ങൾ ലംബദിശയിൽ കൂടുതൽ വ്യാപിച്ചിരിക്കുന്നു.

**നിംബസ് മേഘങ്ങൾ:** താഴ്ന്ന വിതാനത്തിൽ കാണുന്ന ഇരുണ്ട മഴമേഘങ്ങളാണിവ. ജലകണികകൾ സാന്ദ്രമായതിനാൽ ഇത് സൂര്യപ്രകാശത്തെ കടത്തിവിടാതെ ഇരുണ്ട നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച മേഘങ്ങൾ സ്വതന്ത്രമായിട്ടല്ല പൊതുവെ കാണപ്പെടുന്നത്. വിവിധതരം മേഘങ്ങൾ കൂടിച്ചേർന്നാണ് പല പ്ലോഴും നമുക്ക് ദൃശ്യമാകുന്നത്. ഉദാഹരണത്തിന് കുമുലസ്, നിംബസ് എന്നീ മേഘങ്ങൾ കൂടിക്കലർന്ന് കാണുമ്പോൾ അതിനെ കുമലോനിംബസ് മേഘങ്ങൾ എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്.



ചിത്രം 1.13 സിറസ് മേഘങ്ങൾ



ചിത്രം 1.14 സ്ട്രാറ്റസ് മേഘങ്ങൾ

**ആകാശം നിരീക്ഷിച്ച് വിവിധ മേഘങ്ങളെ തരംതിരിച്ചറിയാൻ ശ്രമിക്കൂ.**



മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച മേഘങ്ങൾ വിവിധ ഉയരങ്ങളിലായാണ് രൂപപ്പെടുന്നത്. ഉയരത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മേഘങ്ങളെ നാലായി തരംതിരിക്കാം.



ചിത്രം 1.15 കുമുലസ് മേഘങ്ങൾ

- വളരെ ഉയരത്തിൽ കാണുന്ന മേഘങ്ങൾ (High Clouds - 20000 മുതൽ 40000 ft)
- മധ്യമേഘങ്ങൾ (Medium Clouds - 7000 മുതൽ 20000 ft)
- താഴ്ന്ന മേഘങ്ങൾ (Low Clouds - <7000ft)
- കൂടുതൽ ഉയരങ്ങളിലേക്ക് വ്യാപിച്ചിട്ടുള്ള മേഘങ്ങൾ (Clouds with great vertical extent - 2000 മുതൽ 30000 ft)



ചിത്രം 1.16 നിംബസ് മേഘങ്ങൾ

നീരാവി ഘനീഭവിച്ചാണ് മേഘങ്ങൾ രൂപംകൊള്ളുന്നത് എന്നു പഠിച്ചല്ലോ. ഈ ജലകണികകൾക്ക് തുടർന്ന് എന്താണു സംഭവിക്കുന്നത് എന്നു നോക്കാം.

## വർഷണം (Precipitation)

തുടർച്ചയായി നടക്കുന്ന ഘനീകരണം മേഘങ്ങളിലെ ജലകണികകളുടെ വലുപ്പം കൂട്ടുന്നു. ഭൂഗുരുത്വത്തെ പ്രതിരോധിക്കാനാകാതെ വരുമ്പോൾ മേഘങ്ങളിൽനിന്നു ജലത്തുള്ളികൾ മോചിപ്പിക്കപ്പെടുകയും അത് വിവിധ രൂപങ്ങളിൽ ഭൂമിയിലേക്കു പതിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ വർഷണം എന്നു വിളിക്കാം.

ചിത്രങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കൂ.



മഴ



മഞ്ഞുവീഴ്ച



ആലിപ്പഴവീഴ്ച

വർഷണത്തിന്റെ വിവിധ രൂപങ്ങളാണിവ.

സാധാരണയായി വർഷണം സംഭവിക്കുന്നത് ജലത്തുള്ളികളുടെ രൂപത്തിലാണ്. ഇതാണ് മഴ (Rainfall). അന്തരീക്ഷതാപനില പൂജ്യം ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസിന് താഴെയായിരിക്കുമ്പോൾ വർഷണം നേർത്ത ഹിമകണങ്ങളായാണ് ഭൂമിയിലെത്തുന്നത്. ഇതാണ് മഞ്ഞുവീഴ്ച (Snowfall).

ചിലപ്പോൾ മേഘങ്ങളിൽനിന്നു മോചിപ്പിക്കപ്പെട്ട ജലത്തുള്ളികൾ അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ തണുത്തപാളികളിലൂടെ കടന്നുപോകാനിടയായാൽ അവ തണുത്തുറഞ്ഞ് മഞ്ഞുകട്ടകളായി ഭൂമിയിൽ പതിക്കാറുണ്ട്. ഈ വർഷണരൂപമാണ് ആലിപ്പഴം (Hail stones).



നിങ്ങൾക്ക് ഏറ്റവും പരിചിതമായ വർഷണരൂപം ഏതാണ്?

## മഴ പലവിധം

മഴ എങ്ങനെയാണുണ്ടാകുന്നുവെന്നു നോക്കൂ. ചിത്രം (ചിത്രം 1.20) ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ. കടലിൽനിന്നു നീരാവി നിറഞ്ഞ കാറ്റ് കരയിലേക്കു നീങ്ങുകയും പർവതച്ചരിവുകളിലൂടെ ഉയർന്നു തണുത്ത് ഘനീഭവിച്ച് മേഘരൂപം പ്രാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കാറ്റിന് അഭിമുഖമായ പർവതങ്ങളുടെ വശങ്ങളിൽ കൂടുതൽ മഴ ലഭിക്കുമ്പോൾ മറുവശങ്ങളിൽ താഴ്ന്നിറങ്ങുന്നത് വരണ്ട കാറ്റായതിനാൽ അവിടെ മഴ ലഭിക്കുന്നില്ല. ഇത്തരത്തിലുണ്ടാകുന്ന മഴയെ പർവത വൃഷ്ടി അഥവാ ശൈലവൃഷ്ടി (Orographic rainfall) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. പർവതങ്ങളുടെ കാറ്റിന് പ്രതിമുഖമായ വശങ്ങളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതും മഴ ലഭിക്കാത്തതുമായ പ്രദേശങ്ങളെ മഴനിഴൽ പ്രദേശങ്ങൾ (Rain shadow regions) എന്നു വിശേഷിപ്പിക്കുന്നു.



ഭരതരതിൽ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ മഴ ലഭിക്കുമ്പോൾ തമിഴ്നാടിന്റെ പടിഞ്ഞാറു ഭാഗങ്ങളിൽ ഇതു ലഭിക്കാറില്ല. എന്തുകൊണ്ട്?

മധ്യരേഖാകാലാവസ്ഥാമേഖലയുടെ സവിശേഷതകൾ നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുള്ളതാണല്ലോ. ഉയർന്ന താപനിലയും എല്ലാ ദിവസവും ഉച്ചതിരിഞ്ഞുണ്ടാകുന്ന മഴയും അവിടത്തെ പ്രത്യേകതകളാണ്.

ഉയർന്ന താപമേറ്റ് വായു ചൂടായി വികസിച്ചു മുകളിലേക്കുയരുന്നു.



ഈ താപവ്യാപന പ്രക്രിയയുടെ പേരെന്ത്?

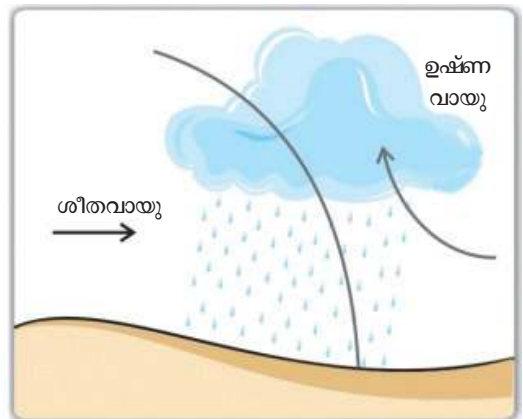
അന്തരീക്ഷതാപത്താൽ വികസിച്ചു മുകളിലേക്കുയരുന്ന വായു തണുത്ത് ഘനീഭവിച്ച് കുമുലസ് മേഘങ്ങൾ രൂപമെടുക്കുന്നു. തുടർന്ന് ഇടിമിന്നലോടുകൂടി മഴയുണ്ടാകുന്നു. സാധാരണയായി ഉച്ചകഴിഞ്ഞുണ്ടാകുന്ന ഈ മഴ



ചിത്രം 1.20 ശൈലവൃഷ്ടി



ചിത്രം 1.21 സംവഹനവൃഷ്ടി



ചിത്രം 1.22 തീരദേശവൃഷ്ടി

അധികനേരം നീണ്ടുനിൽക്കാറില്ല. ഇത്തരത്തിലുണ്ടാകുന്ന മഴയെ സംവഹനമഴ (Convictional rain) എന്നു വിളിക്കുന്നു. സംവഹനമഴ ഉഷ്ണമേഖലയിലെ ഒരു സാധാരണ ഉഷ്ണകാലപ്രതിഭാസമാണ്.

കരയ്ക്കും കടലിനും മുകളിലുള്ള അന്തരീക്ഷതാപനില വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. കടലിൽനിന്നുള്ള വായു തീരദേശങ്ങളിൽ വച്ച് കരയിലെ വായുവുമായി കൂട്ടിമുട്ടാനിടയായാൽ ഉഷ്ണവായു മുകളിലേക്ക് ഉയർത്തപ്പെടുകയും തുടർന്ന് മേഘരൂപീകരണത്തിനും മഴയ്ക്കും കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ മഴയെ തീരദേശമഴ (Border rain) എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ഭൂമിയെന്ന നമ്മുടെ ജീവഗ്രഹത്തിലെ സകല സ്പന്ദനവും നിയന്ത്രിക്കുന്നത് സൂര്യനാണ്. സൗരോർജത്തെ പ്രത്യക്ഷമായോ പരോക്ഷമായോ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയാണ് ജീവലോകത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പ്. ഭൂമിയിൽ സസ്യജന്തുജാലങ്ങളുടെ വിതരണം തന്നെ സൗരോർജലഭ്യതയ്ക്കനുസരിച്ചാണ്. മനുഷ്യന്റെ കാര്യത്തിലും സ്ഥിതി മറിച്ചല്ല. ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന് ഒഴിച്ചു കൂടാനാവാത്ത എല്ലാ അന്തരീക്ഷപ്രതിഭാസങ്ങളെയും നിയന്ത്രിക്കുന്നത് സൗരോർജമാണ്. സൂര്യനിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്ന ഊർജത്തെ ആവശ്യമായ അളവിൽ നിലനിർത്താനും അധികമായത് തിരിച്ചയയ്ക്കാനും പ്രകൃതിയിൽത്തന്നെ ഒരു സ്വാഭാവിക സംവിധാനമുണ്ട്.

സൗരതാപനം, ഭൗമവികിരണം എന്നീ ഊർജധാരകളിൽ നേരിയ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ ഉണ്ടായാൽ പോലും അത് ഭൗമോപരിതല ശരാശരി താപനിലയിൽ വ്യതിയാനമുണ്ടാക്കും. ഇതാകട്ടെ, ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന് ഭീഷണിയുയർത്തും. അന്തരീക്ഷതാപനിലയിൽ മാറ്റങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്ന മനുഷ്യപ്രവർത്തനങ്ങൾ നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. അശാസ്ത്രീയമായ അത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾ നമുക്ക് നിയന്ത്രിക്കാം. വരും തലമുറകൾക്കായി നമ്മുടെ ഭൂമിയെ കാത്തുവയ്ക്കാം.



## വിലയിരുത്താം

- 'ഭൗമോപരിതല താപവിതരണത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന പ്രധാന ഘടകമാണ് അക്ഷാംശസ്ഥാനം'. വിശദമാക്കുക.
- ഉത്തരാർധഗോളത്തിൽ സമതാപരേഖകൾ കൂടുതൽ വളഞ്ഞു കാണുന്നു എന്നാൽ ദക്ഷിണാർധഗോളത്തിൽ അവ ഏറക്കുറേ മധ്യരേഖയ്ക്ക് സമാന്തരമാണ്. കാരണമെന്ത്?
- ആപേക്ഷികആർദ്രത 100% ആയാലുണ്ടാകുന്ന അന്തരീക്ഷ അവസ്ഥ സംബന്ധിച്ച് നിങ്ങളുടെ നിഗമനങ്ങൾ എഴുതുക.



- വ്യത്യാസമെഴുതുക.
  - a. തുഷാരവും ഹിമവും
  - b. നേർത്ത മുടൽമഞ്ഞും കനത്ത മുടൽമഞ്ഞും
- ശൈലവൃഷ്ടി എന്ന ആശയം ഒരു ചിത്രത്തിലൂടെ അവതരിപ്പിക്കുക.



### തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

- ഹീറ്റ് ബജറ്റ് വിശദമാക്കുന്ന ചിത്രം ചാർട്ട് പേപ്പറിൽ വരച്ച് ക്ലാസിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കുക.
- ഇന്ത്യയിലെ പ്രധാന നഗരങ്ങളിലെ താപനില ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക. ഇവ ഉചിതമായി കൂട്ടിയോജിപ്പിച്ച് സമതാപരേഖകൾ വരയ്ക്കുക.
- നിങ്ങളുടെ ഏറ്റവുമടുത്തുള്ള കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണകേന്ദ്രം സന്ദർശിച്ച് കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണ ഉപകരണങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം മനസ്സിലാക്കുക.
- ആകാശം നിരീക്ഷിച്ച് വിവിധ ആകൃതിയിലുള്ള മേഘങ്ങളെ തിരിച്ചറിയാൻ ശ്രമിക്കുക.
- ഈ യൂണിറ്റ് അടിസ്ഥാനമാക്കി പരമാവധി ഒബ്ജക്ടീവ് മാതൃകാ ചോദ്യങ്ങൾ തയ്യാറാക്കി ക്ലാസിൽ പ്രശ്നോത്തരി സംഘടിപ്പിക്കുക.