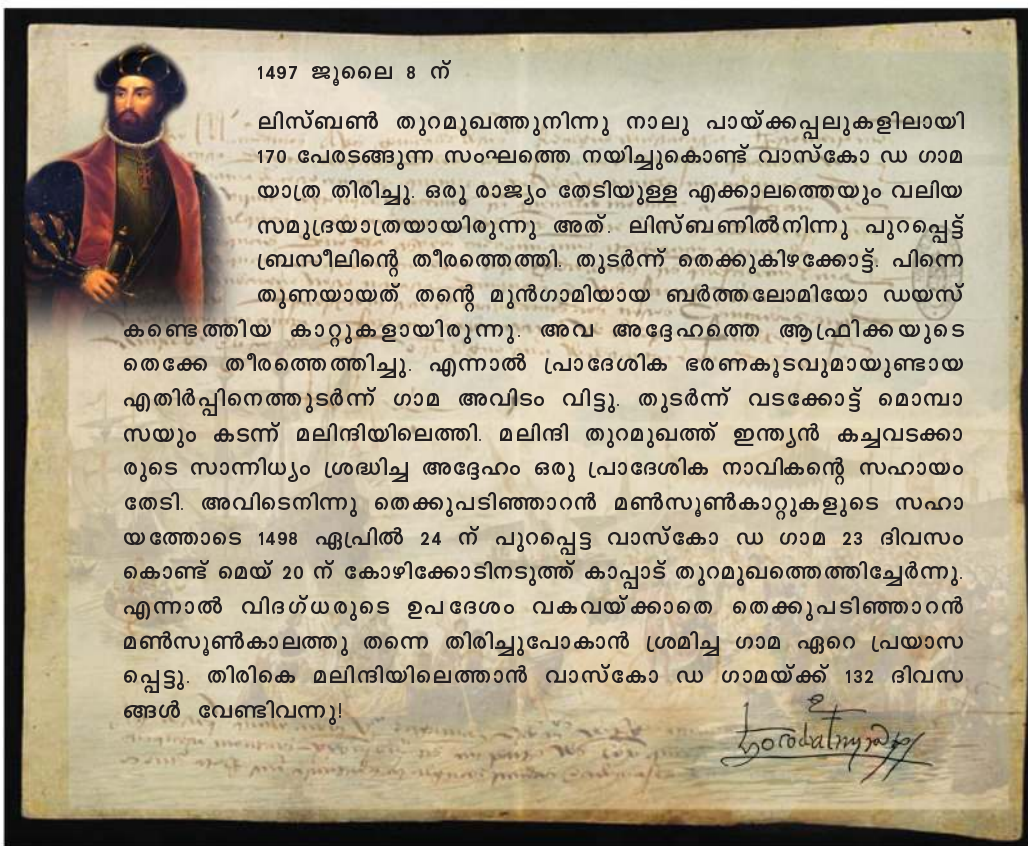




## കാറ്റിന്റെ ഉറവിടം തേടി



യൂറോപ്പിൽനിന്ന് ആയിരക്കണക്കിനു കിലോമീറ്ററുകൾ താണ്ടി ഇന്ത്യയിലേക്കുള്ള വഴി കണ്ടെത്താൻ വാസ്കോ ഡ ഗാമ എന്ന നാവികൻ തുണയായത് കാറ്റുകളും പിന്നെ അടങ്ങാത്ത ആത്മവിശ്വാസവും മാത്രമായിരുന്നു. നമ്മുടെ നാടിന്റെ ചരിത്രഗതിയെത്തന്നെ മാറ്റിമറിച്ച ആ സമുദ്രയാത്രയിൽ കാറ്റുകളുടെ പങ്ക് എടുത്തുപറയേണ്ടതാണ്. എങ്ങനെയാണ് കാറ്റുകൾ നമ്മെ സ്വാധീനിക്കുന്നത്? വിവിധ തരം കാറ്റുകൾ, അവയ്ക്കുള്ള കാരണങ്ങൾ, അവ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ഫലങ്ങൾ തുടങ്ങിയ ചില വസ്തുതകളിലേക്ക് നമുക്ക് കടന്നുചെല്ലാം.

അന്തരീക്ഷവായുചെലുത്തുന്ന ഭാരമാണ് അന്തരീക്ഷമർദ്ദമെന്നും അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങളാണ് കാറ്റുകൾക്ക് അടിസ്ഥാന കാരണം എന്നും നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഈ വ്യതിയാനങ്ങൾ എന്തുകൊണ്ടെന്നും അതിന്റെ ഫലങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണെന്നും നോക്കാം.

## അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തിലെ വ്യതിയാനങ്ങൾ

ചതുരശ്ര സെന്റിമീറ്ററിന് 1034 മില്ലിഗ്രാം എന്ന തോതിലാണ് ഭൗമോപരിതലത്തിൽ വായു ചെലുത്തുന്ന ശരാശരി ഭാരം. രസബാരോമീറ്റർ (Mercury Barometer) എന്ന ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ചാണ് അന്തരീക്ഷമർദ്ദം അളക്കുന്നത്. മില്ലിബാർ (mb), ഹെക്ടോപാസ്കൽ (hpa) എന്നീ ഏകകങ്ങളിലാണ് ഇതു രേഖപ്പെടുത്തുന്നത്. ശരാശരി അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തിൽ രസത്തിന്റെ നിരപ്പ് അത് നിറച്ചിട്ടുള്ള സ്ഫടികക്കുഴലിൽ 76 സെ.മീ. ആയിരിക്കും. അപ്പോഴത്തെ അന്തരീക്ഷമർദ്ദം 1013.2 മില്ലിബാർ അഥവാ 1013.2 ഹെക്ടോപാസ്കൽ ആണ്.

ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കൂ.



ചിത്രം 2.1

ചിത്രത്തിൽ A എന്നും B എന്നും രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള സ്ഥലങ്ങൾ കണ്ടല്ലോ. ഇതിൽ ഏതു സ്ഥലത്താണ് വായു മർദ്ദം കൂടുതലായിരിക്കുക? എന്തുകൊണ്ട്?

## ഉയരവും അന്തരീക്ഷമർദ്ദവും

ഉയരം കൂടുന്നതനുസരിച്ച് അന്തരീക്ഷമർദ്ദം കുറഞ്ഞുവരുന്നു. ഏകദേശം 10 മീറ്റർ ഉയരത്തിന് 1 മില്ലിബാർ (mb) എന്ന തോതിലാണ് മർദ്ദം കുറയുന്നത്.

മുകളിലേക്കു പോകുന്നതോറും വായുവിന്റെ അളവ് കുറയുന്നതുകൊണ്ടാണ് വായുമർദ്ദം കുറയുന്നത്.



പർവതാരോഹകർ ഓക്സിജൻ സിലിണ്ടർ ഒപ്പം കരുതുന്നതെന്തിനാണ്?



പൊന്മുടി, മൂന്നാർ, ഊട്ടി, ബ്രഹ്മഗിരി തുടങ്ങിയ ഉയർന്ന പ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് പോകുമ്പോൾ ചെവിയടയുന്നതായി നിങ്ങൾക്ക് അനുഭവപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടാകും. ഉയർന്ന സ്ഥലങ്ങളിലെ വായുമർദ്ദത്തിലെ കുറവാണ് ഇതിനു കാരണം.

ഉയരവും അന്തരീക്ഷമർദ്ദവും വിപരീത അനുപാതത്തിലാണ്. വായുമർദ്ദത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണ് പ്രദേശത്തിന്റെ ഉയരം എന്നു ബോധ്യമായല്ലോ.

എന്നാൽ ഉയരം മാത്രമല്ല, താപവും ആർദ്രതയും വായുമർദ്ദത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നുണ്ട്. അത് എങ്ങനെയാണു നോക്കാം.

### താപവും അന്തരീക്ഷമർദ്ദവും


മറ്റൊരാൾ വസ്തുക്കളുമെന്നപോലെ വായുവും ചൂടേൽക്കുമ്പോൾ വികസിക്കും. വായു വികസിക്കുമ്പോൾ സാന്ദ്രത കുറയുന്നതിനാൽ അത് മുകളിലേക്ക് പോകുന്നു. ഇത് വായുമർദ്ദം കുറയുന്നതിനിടയാക്കും. ഉയർന്നുപോകുന്ന വായു വശങ്ങളിലേക്ക് നീങ്ങുന്നതോടൊപ്പം തണുക്കുകയും വായുവിന് സാന്ദ്രത കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് വൻതോതിൽ വായു താഴ്ന്നിറങ്ങുന്നതിനിടയാക്കും. അതിന്റെ ഫലമായി അന്തരീക്ഷമർദ്ദം കൂടുന്നു.

താപം കൂടുമ്പോൾ അന്തരീക്ഷമർദ്ദം കുറയുന്നു. താപം കുറയുമ്പോൾ അന്തരീക്ഷമർദ്ദം കൂടുന്നു. താപവും അന്തരീക്ഷമർദ്ദവും വിപരീത അനുപാതത്തിലാണെന്ന് ബോധ്യമായില്ലേ. ഒരു പ്രദേശത്തിന്റെ രാത്രിയും പകലുമുള്ള ചിത്രങ്ങളാണ് താഴെ (ചിത്രം 2.2) നൽകിയിട്ടുള്ളത്.



ചിത്രം 2.2

രണ്ടു ചിത്രങ്ങളും താരതമ്യം ചെയ്യൂ. ഇവയിൽ വായുമർദ്ദം കൂടുതൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന സാഹചര്യം, വായുമർദ്ദം കുറവ് അനുഭവപ്പെടുന്ന സാഹചര്യം എന്നിവ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് കളങ്ങളിൽ യഥാക്രമം H, L എന്നീ അടയാളങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തൂ.

 തണുപ്പേറിയ പ്രദേശങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് ഉഷ്ണമേഖലാ പ്രദേശങ്ങളിൽ അന്തരീക്ഷമർദ്ദം കുറവാകിരിക്കും. എന്തുകൊണ്ട്?

## ആർദ്രതയും അന്തരീക്ഷമർദ്ദവും

അന്തരീക്ഷവായുവിലെ ജലാംശത്തിന്റെ അളവാണ് ആർദ്രത. നീരാവിക്ക് വായുവിനെക്കാൾ ഭാരം കുറവാണ്. അതുകൊണ്ടാണ് ജലം ബാഷ്പമാകുമ്പോൾ അത് അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് ഉയരുന്നത്. ഒരു നിശ്ചിത വ്യാപ്തം വായുവിൽ നീരാവിയുടെ അളവ് കൂടുതലാണെങ്കിൽ സ്വാഭാവികമായും ആ വായുവിന്റെ മർദ്ദം കുറവായിരിക്കും.

ആർദ്രതയും അന്തരീക്ഷമർദ്ദവും വിപരീത അനുപാതത്തിലാണ്. സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്ന് ഒരേ ഉയരമുള്ള രണ്ടു സ്ഥലങ്ങളാണ് A, B എന്നിങ്ങനെ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്. (ചിത്രം 2.3) ഇതിൽ ഏതു സ്ഥലത്താണ് അന്തരീക്ഷ മർദ്ദം കുറവായിരിക്കുക? എന്തുകൊണ്ട്?

ഭൂപ്രദേശത്തിന്റെ ഉയരം, അന്തരീക്ഷത്തിലെ ആർദ്രത, അവിടെ അനുഭവപ്പെടുന്ന താപം എന്നിവ അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നു എന്നു ബോധ്യമായല്ലോ. മേൽപ്പറഞ്ഞ ഘടകങ്ങളിലെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾക്കനുസൃതമായി അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തിൽ വ്യത്യാസങ്ങളുണ്ടാകുന്നു.

ചുറ്റുപാടുകളെ അപേക്ഷിച്ച് ഒരു പ്രദേശത്ത് അന്തരീക്ഷമർദ്ദം കൂടുതലാണെങ്കിൽ അവിടെ ഉച്ചമർദ്ദ (High - H)മാണെന്ന് പറയാം. എന്തായിരിക്കും ന്യൂനമർദ്ദം?

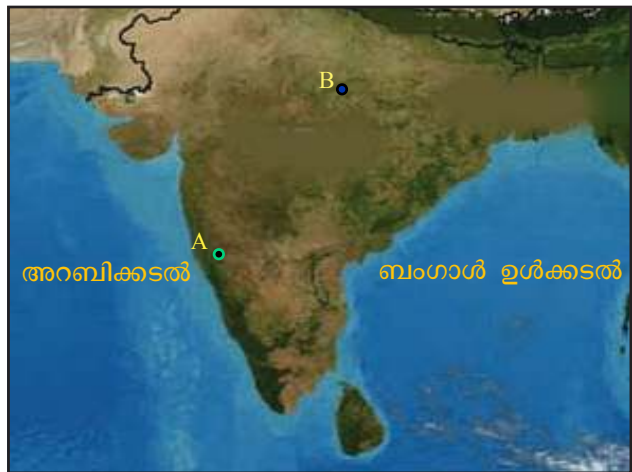
സമതാപരേഖകളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ മുൻ ക്ലാസിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. അതുപോലെ ഒരേ അന്തരീക്ഷമർദ്ദമുള്ള സ്ഥലങ്ങളെ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് വരയ്ക്കുന്ന സാങ്കല്പിക രേഖകളാണ് സമമർദ്ദരേഖകൾ (Isobars). സമമർദ്ദരേഖകൾ നിരീക്ഷിച്ചാൽ ഏതൊരു പ്രദേശത്തെയും അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തിന്റെ വിതരണക്രമം അനായാസം ബോധ്യമാകും.

ചിത്രങ്ങൾ (2.4) നിരീക്ഷിക്കൂ.

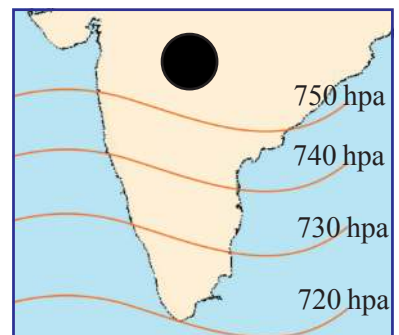
രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ജന്തുക്കളിൽ ഒരു പ്രദേശത്തെ അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തിന്റെ വിതരണമാണ് ചിത്രത്തിൽ.



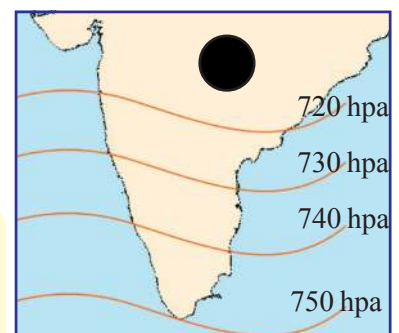
ചിത്രത്തിലെ സമമർദ്ദരേഖകൾ നിരീക്ഷിച്ച് ഓരോ നിലും ഉച്ചമർദ്ദവും ന്യൂനമർദ്ദവും അനുഭവപ്പെടുന്ന പ്രദേശങ്ങളെ യഥാക്രമം H, L എന്നീ അക്ഷരങ്ങൾ (H- ഉയർന്ന, L -താഴ്ന്ന) ഉപയോഗിച്ച് രേഖപ്പെടുത്തൂ.



ചിത്രം 2.3

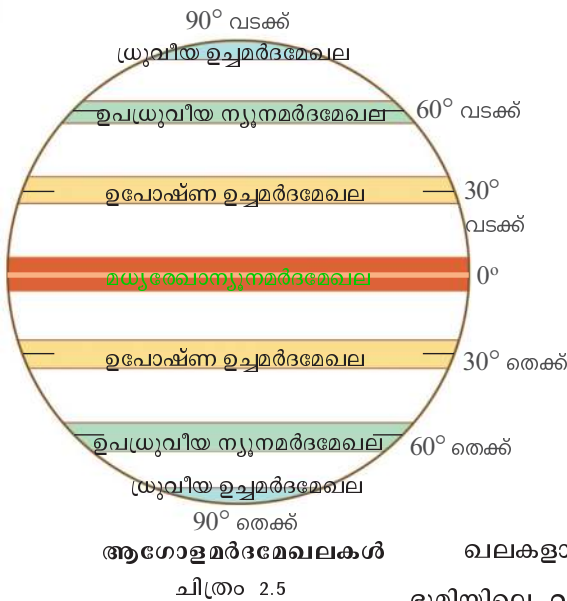


A



B

ചിത്രം 2.4



ജതുവ്യത്യാസത്തിനനുസരിച്ച് ഒരേ പ്രദേശത്തുതന്നെ അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടാകാം എന്നു മനസ്സിലായല്ലോ.

## ആഗോളമർദ്ദമേഖലകൾ (Global Pressure Belts)

ചില അക്ഷാംശങ്ങൾക്കിടയിൽ അന്തരീക്ഷമർദ്ദം ഏറെക്കുറെ ഒരുപോലെയാണെന്ന് പറയാനാകും. അതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഭൗമോപരിതലത്തെ വിവിധ മർദ്ദമേഖലകളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ചിത്രം (2.5) നിരീക്ഷിക്കൂ.

ഭൂമിയിലെ വിവിധ മർദ്ദമേഖലകൾ ഏതൊക്കെയാണെന്നു മനസ്സിലാക്കിയില്ലേ. ഇവ ആഗോളമർദ്ദമേഖലകൾ എന്നാണറിയപ്പെടുന്നത്. ഓരോ മർദ്ദമേഖലയെയും വിശദമായി പരിചയപ്പെടാം.

### മധ്യരേഖാ ന്യൂനമർദ്ദമേഖല (Equatorial Low Pressure Belt)

വർഷം മുഴുവൻ സൂര്യരശ്മികൾ ലംബമായി പതിക്കുന്ന മേഖലയാണിത്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഈ മേഖലയിൽ ചൂട് കൂടുതലായിരിക്കും. സൂര്യന്റെ ചൂടേറ്റ് വായു വികസിക്കുകയും വൻതോതിൽ ഉയരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ മേഖലയിലുടനീളം ന്യൂനമർദ്ദം അനുഭവപ്പെടാൻ കാരണമെന്തെന്ന് ഇപ്പോൾ ബോധ്യമായല്ലോ.

മധ്യരേഖയ്ക്ക് തെക്ക് 5° മുതൽ വടക്ക് 5° വരെ അക്ഷാംശങ്ങൾക്കിടയിലാണ് മധ്യരേഖാ ന്യൂനമർദ്ദമേഖല. വായു വൻതോതിൽ മുകളിലേക്ക് ഉയർന്നുപോകുന്നു എന്നതുകൊണ്ടുതന്നെ

ഇവിടെ കാറ്റുകൾ തീരെ ദുർബലമാണ്. കാറ്റുകളില്ലാത്ത മേഖല എന്ന അർത്ഥത്തിൽ 'നിർവാതമേഖല' (Doldrum) എന്നും ഈ മർദ്ദമേഖല അറിയപ്പെടുന്നു. പണ്ടു പായ്ക്കപ്പലുകളിൽ സഞ്ചരിച്ചിരുന്ന യാത്രികർക്ക് ഇവിടം പേടിസ്വപ്നമായിരുന്നു.

### ഉപോഷ്ണ ഉച്ചമർദ്ദമേഖല (Sub Tropical High Pressure Belt)

മധ്യരേഖാ പ്രദേശത്തുനിന്നു ചൂടുപിടിച്ച് ഉയരുന്ന വായു ക്രമേണ തണുത്ത് ഭൂഭ്രമണത്തിന്റെ സ്വാധീനത്താൽ ഉപോഷ്ണമേഖലയിൽ എത്തുമ്പോഴേക്കും താഴുന്നു. ഈ മേഖല

### ഹോഴ്സ് ലാറ്റിറ്റ്യൂഡ്

യൂറോപ്പിൽ നിന്ന് അമേരിക്കയിലേക്ക് പോയിരുന്ന പഴയകാല ചരക്കുകപ്പലുകളിലെ ഒരു പ്രധാന കയറ്റുമതി ഇനമായിരുന്നു മുന്തിയ ഇനം കുതിരകൾ. ഉപോഷ്ണ ഉച്ചമർദ്ദമേഖലയിൽ കാറ്റുകൾ ദുർബലമായതിനാൽ പായ്ക്കപ്പലുകൾക്ക് സുഗമമായി സഞ്ചരിക്കാനാവാത്ത സാഹചര്യമുണ്ടായിരുന്നു. കപ്പലിന്റെ ഭാരം കുറച്ചാൽ സഞ്ചാരം എളുപ്പമാകുമെന്നതുകൊണ്ട് ഈ കുതിരകളിൽ പലതിനേയും കടലിൽ ഉപേക്ഷിക്കുമായിരുന്നത്രേ! അങ്ങനെയാണ് ഉപോഷ്ണഉച്ചമർദ്ദമേഖലയ്ക്ക് കുതിര അക്ഷാംശം എന്ന പേരുവന്നത്.

ലയിലുടനീളം ഉച്ചമർദ്ദം അനുഭവപ്പെടുന്നതിന്റെ കാരണം ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് മനസ്സിലായിട്ടുണ്ടാവും.

**ചിത്രം (2.5) നിരീക്ഷിച്ച് ഉപോഷ്ണ ഉച്ചമർദ്ദമേഖലയുടെ സ്ഥാനം കണ്ടെത്തൂ.**



### ഉപധ്രുവീയ ന്യൂനമർദ്ദമേഖല (Sub Polar Low Pressure Belt)

ചിത്രം (2.5) ശ്രദ്ധിക്കൂ. ധ്രുവത്തിനോട് ഏറെ അടുത്തായതിനാൽ ഈ മേഖലയിൽ വായുവിന് തണുപ്പ് ഏറെയാണ്. തണുത്തവായു ഭൂമിയോടു ചേർന്നു നിലകൊള്ളുമെങ്കിലും ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണം മൂലം ഈ വായു ശക്തമായി ചുഴറ്റി എറിയപ്പെടുന്നു. ഇതുമൂലം ഉപധ്രുവീയ മേഖലയിലുടനീളം ന്യൂനമർദ്ദമനുഭവപ്പെടുന്നു.

**ഉപധ്രുവീയ ന്യൂനമർദ്ദമേഖലകളുടെ സ്ഥാനം ചിത്രത്തിൽനിന്നു കണ്ടെത്തൂ.**



ഭൂമി ഭ്രമണം ചെയ്തില്ലാവിരുന്നെങ്കിൽ ഉപധ്രുവീയ മേഖലയിൽ ന്യൂനമർദ്ദം ഉണ്ടാവുമായിരുന്നോ?

### ധ്രുവീയ ഉച്ചമർദ്ദമേഖല (Polar High Pressure Belt)

വർഷം മുഴുവൻ കൊടും തണുപ്പനുഭവപ്പെടുന്ന മേഖലയാണിത്. ധ്രുവങ്ങളിലെ അതികഠിനമായ തണുപ്പിൽ അവിടത്തെ വായു തണുക്കുന്നതിനാൽ ഈ മേഖലയിൽ സദാ ഉച്ചമർദ്ദമായിരിക്കും.

- **ധ്രുവീയ ഉച്ചമർദ്ദമേഖലകൾ ഏതേത് അക്ഷാംശങ്ങളിലാണെന്ന് കണ്ടെത്തൂ.**
- **വിവിധ മർദ്ദമേഖലകൾ, അവയുടെ അക്ഷാംശീയവ്യാപ്തി എന്നിവ കണ്ടെത്തി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.**



മർദ്ദമേഖല	അക്ഷാംശീയവ്യാപ്തി
•	•
•	•
•	•

ഭൂമിയിലെ മർദ്ദമേഖലകളുടെ വിതരണക്രമം ബോധ്യപ്പെട്ടല്ലോ. സൗരോർജ്ജ ലഭ്യതയിലെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകളും ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണവുമാണ് വിവിധ മർദ്ദമേഖലകളുടെ രൂപീകരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനം. സൂര്യന്റെ അയനത്തിനനുസൃതമായി മർദ്ദമേഖലകൾക്ക് സ്ഥാനമാറ്റമുണ്ടാകുന്നു. ഉത്തരായനകാലത്ത് മർദ്ദമേഖലകൾ വടക്കോട്ട് നീങ്ങുന്നു; ദക്ഷിണായനകാലത്ത് തെക്കോട്ടും.

## അന്തരീക്ഷമർദ്ദവും കാറ്റുകളും

ആഗോളതലത്തിൽ അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തിലെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ കാറ്റുകൾ രൂപംകൊള്ളുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. ഉച്ചമർദ്ദമേഖലയിൽനിന്നു ന്യൂന മർദ്ദമേഖലയിലേക്കുള്ള വായുവിന്റെ തിരശ്ചീനചലനമാണ് കാറ്റുകൾ.

സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകൾ ഇളക്കുന്നതുകൊണ്ടുമാത്രം നമുക്ക് തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്ന ഇളങ്കാറ്റുകൾ മുതൽ സർവനാശം വിതയ്ക്കുന്ന കൊടുങ്കാറ്റുകൾ വരെയുള്ള വിവിധതരം കാറ്റുകൾ ഭൂമുഖത്തുണ്ടാകുന്നുണ്ട്.

കാറ്റുകൾക്ക് പേരുനൽകിയിട്ടുള്ളത് അവ ഏതു ദിശയിൽനിന്നു വീശുന്നു എന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്. ഉദാഹരണമായി, തെക്കൻകാറ്റ് എന്നാൽ തെക്കുദിശയിൽ നിന്നു വീശുന്ന കാറ്റാണ്. ഉത്ഭവിക്കുന്ന പ്രദേശത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ കാറ്റിന്റെ സ്വഭാവത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നു. കടലിൽനിന്നു കരയിലേക്കു വീശുന്ന കാറ്റ് നീരാവിപൂരിതമായിരിക്കും. എന്നാൽ വരണ്ട പ്രദേശത്തുനിന്നു വീശുന്ന കാറ്റുകൾ നീരാവീരഹിതമായിരിക്കും.

## കാറ്റിന്റെ വേഗവും ദിശയും

കാറ്റിന്റെ വേഗവും ദിശയും ചുവടെ ചേർക്കുന്ന ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

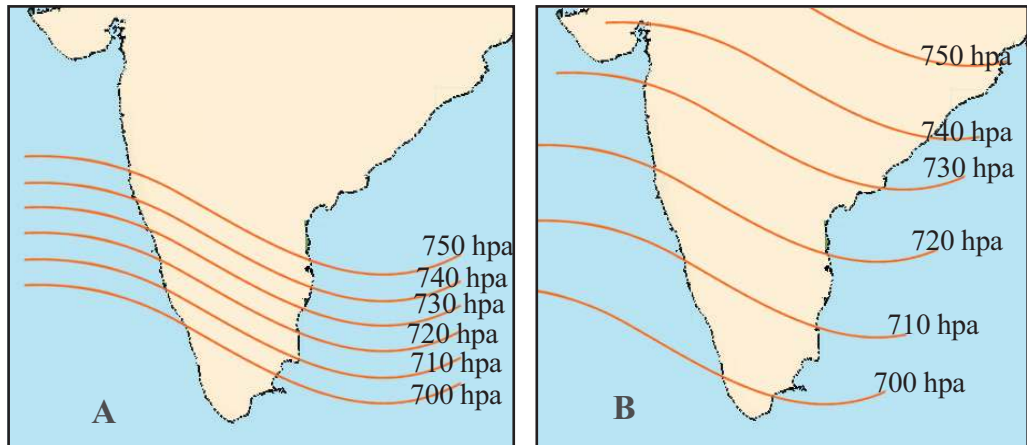
- മർദ്ദചരിവ് (Pressure gradient)
- കോറിയോലിസ് പ്രഭാവം (Coriolis force)
- ഘർഷണം (Friction)

ഇവയോരോന്നും പരിശോധിക്കാം.

### മർദ്ദചരിവ്

ഭൗമോപരിതലത്തിലെ വിവിധ പ്രദേശങ്ങളിൽ അന്തരീക്ഷമർദ്ദം വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. ഇത്തരത്തിൽ തിരശ്ചീനതലത്തിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന മർദ്ദ വ്യതിയാനത്തെയാണ് മർദ്ദചരിവ് എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. തിരശ്ചീനതലത്തിൽ മർദ്ദവ്യത്യാസം ഏറെയാണെങ്കിൽ അവിടെ മർദ്ദചരിവ് കൂടുതലാണെന്നു പറയാം. അത്തരം പ്രദേശങ്ങളിൽ കാറ്റിന്റെ വേഗതയും കൂടുതലായിരിക്കും. രണ്ടു വ്യത്യസ്ത സാഹചര്യങ്ങളിലെ സമമർദ്ദരേഖകളുടെ ക്രമമാണ് ചിത്രങ്ങളിൽ (ചിത്രം 2.6) രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്. ചിത്രങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് നൽകിയിട്ടുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തൂ.



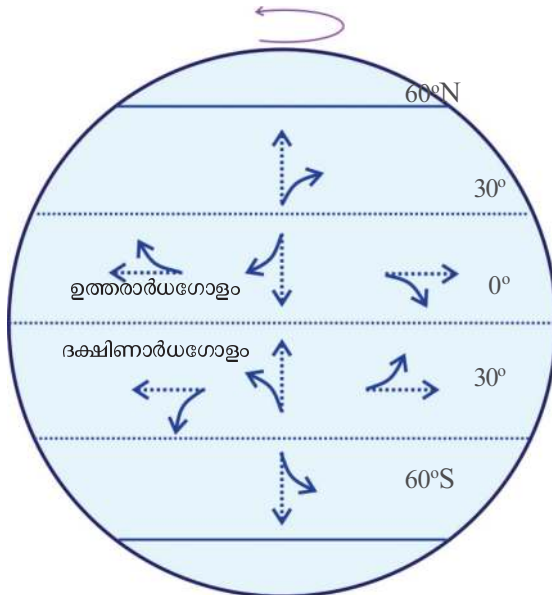


ചിത്രം 2.6



- കാറ്റിന്റെ ദിശ '→' അടയാളമുപയോഗിച്ച് രണ്ടു ചിത്രങ്ങളിലും രേഖപ്പെടുത്തുക.
- ഇവയിൽ ഏതു സാഹചര്യത്തിലാണ് കാറ്റിന്റെ വേഗം കൂടുതൽ? എന്തുകൊണ്ട്?

### കോറിയോലിസ് ബലം



ചിത്രം 2.7

ഭൗമോപരിതലത്തിൽ സ്വതന്ത്രമായി ചലിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾക്ക് ഭ്രമണം നിമിത്തം ഉത്തരാർധ ഗോളത്തിൽ സഞ്ചാരദിശയ്ക്ക് വലത്തോട്ടും ദക്ഷിണാർധഗോളത്തിൽ സഞ്ചാരദിശയ്ക്ക് ഇടത്തോട്ടും വ്യതിചലനമുണ്ടാകുന്നു. ഇതിന് കാരണമാകുന്ന ബലത്തെ കോറിയോലിസ് ബലം എന്നു വിളിക്കുന്നു. മധ്യരേഖാ പ്രദേശത്തുനിന്നു ധ്രുവങ്ങളിലേക്കു പോകുന്നതോറും കോറിയോലിസ് ബലം വർധിക്കുന്നു. കോറിയോലിസ് ബലത്തിന്റെ പ്രഭാവത്താൽ ഉത്തരാർധഗോളത്തിൽ കാറ്റുകൾ സഞ്ചാരദിശയ്ക്ക് വലതുവശത്തേക്കും ദക്ഷിണാർധഗോളത്തിൽ സഞ്ചാരദിശയ്ക്ക് ഇടതുവശത്തേക്കും വ്യതിചലിക്കുമെന്ന് അഡ്മിറൽ ഫെറൽ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ കണ്ടെത്തുകയുണ്ടായി. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അദ്ദേഹം അവതരിപ്പിച്ച നിയമത്തെ ഫെറൽ നിയമം (Ferrel's law) എന്നാണ് വിശേഷിപ്പിക്കുന്നത്.





ചിത്രം 2.8



### മരുവൽക്കരണം തടയാൻ

മരുഭൂമികളുടെ അതിർത്തിപ്രദേശങ്ങളിൽ മരങ്ങൾ നട്ടുപിടിപ്പിക്കാറുണ്ട്. കാറ്റിന്റെ വേഗം കുറയ്ക്കാനും മരുഭൂമിയുടെ വ്യാപനം തടയാനുമാണ് ഈ നടപടി.

### ഘർഷണം

നൽകിയിട്ടുള്ള ചിത്രങ്ങൾ (ചിത്രം 2.8) ശ്രദ്ധിക്കൂ. ഇതിൽ ഏതു സാഹചര്യത്തിലാണ് തടസ്സം കൂടാതെ കാറ്റു വീശുന്നത്?

സമുദ്രോപരിതലം, നിരപ്പായ ഭൂപ്രദേശങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ ഘർഷണം കുറവായതിനാൽ കാറ്റിനു വേഗം കൂടുതലായിരിക്കും. എന്നാൽ ദുർഘടമായ ഭൂപ്രകൃതി, മരങ്ങൾ നിറഞ്ഞ പ്രദേശങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ ഘർഷണം കൂടുതലായതിനാൽ കാറ്റിന്റെ വേഗം കുറവായിരിക്കും.

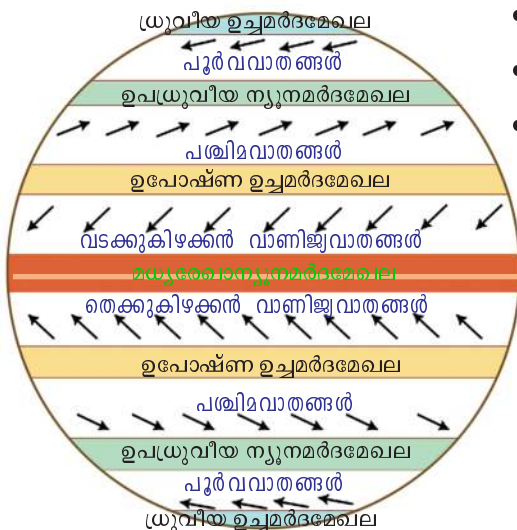
### മർദ്ദമേഖലകളും കാറ്റുകളും

ആഗോളതലത്തിൽ വിവിധ അക്ഷാംശമേഖലകൾ തമ്മിൽ മർദ്ദവ്യത്യാസങ്ങൾ നിലനിൽക്കുന്നുണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ഈ മർദ്ദവ്യത്യാസങ്ങൾ കാറ്റുകൾ രൂപംകൊള്ളുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. ഉച്ചമർദ്ദം അനുഭവപ്പെടുന്ന മേഖലയിൽനിന്നു ന്യൂനമർദ്ദം അനുഭവപ്പെടുന്ന മേഖലയിലേക്കാണ് കാറ്റു വീശുന്നത്. ആഗോള മർദ്ദമേഖലകൾക്കിടയിൽ രൂപപ്പെടുന്ന കാറ്റുകളെ പൊതുവിൽ ആഗോളവാതങ്ങൾ (Planetary winds) എന്നു വിളിക്കാം. വിവിധ ആഗോളവാതങ്ങളാണ് ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ളത്.

- വാണിജ്യവാതങ്ങൾ
- പശ്ചിമവാതങ്ങൾ
- ധ്രുവീയപൂർവവാതങ്ങൾ

ചിത്രം 2.5 ൽനിന്നു വിവിധ മർദ്ദമേഖലകളുടെ അക്ഷാംശീയസ്ഥാനം കണ്ടെത്തി ചിത്രം 2.9 ൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ.

ആഗോളവാതങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണെന്ന് കണ്ടില്ലേ. ഇവയോരോന്നിനെയും കുറിച്ച് വിശദമായി മനസ്സിലാക്കാം.



ചിത്രം 2.9

ആഗോളമർദ്ദമേഖലകളും  
ആഗോളവാതങ്ങളും

## വാണിജ്യവാതങ്ങൾ (Trade Winds)

ഈ അർദ്ധഗോളങ്ങളിലെയും ഉപോഷ്ണഉച്ചമർദ്ദമേഖലകൾ ചിത്രത്തിൽ (ചിത്രം 2.9) കാണാം. ഇവിടെനിന്നു മധ്യരേഖാ ന്യൂനമർദ്ദമേഖലയിലേക്കു നിരന്തരം കാറ്റു വീശിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇവ വാണിജ്യവാതങ്ങൾ എന്നാണറിയപ്പെടുന്നത്. ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിൽ വടക്കുകിഴക്ക് ദിശയിൽനിന്നു വീശുന്നതിനാൽ ഈ കാറ്റുകളെ വടക്കുകിഴക്കൻ വാണിജ്യവാതങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ അർദ്ധഗോളങ്ങളിൽനിന്നും വീശുന്ന വാണിജ്യവാതങ്ങൾ സംഗമിക്കുന്ന മധ്യരേഖാന്യൂനമർദ്ദമേഖല ഇന്റർട്രോപ്പിക്കൽ കൺവർജൻസ് സോൺ (ITCZ) അഥവാ 'അന്തർ ഉഷ്ണമേഖലാ സംക്രമണ മേഖല' എന്നുമറിയപ്പെടുന്നു.



### കാറ്റിന്റെ കൈകളിലേറി...

വർഷം മുഴുവനും ഒരേ ദിശയിൽ വീശുന്ന വാണിജ്യവാതങ്ങൾ പഴയകാലത്ത് പായ്ക്കപ്പലുകളിലും മറ്റുമായി കച്ചവടസാധനങ്ങൾ കൊണ്ടുപോകുന്നതിന് വലിയ സഹായമായിരുന്നു. സമുദ്രവാണിജ്യത്തെ സഹായിച്ചിരുന്നതിനാലാവണം അവയ്ക്ക് വാണിജ്യവാതങ്ങൾ എന്നു പേരു വന്നത്. ജർമൻ ഭാഷയിൽ ട്രാഡൻ (Traden) എന്ന പദത്തിന് 'ഒരേദിശയിൽ വീശുന്ന കാറ്റുകൾ' (Maintaining constant direction) എന്നാണർത്ഥം.



ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽ വാണിജ്യവാതങ്ങളുടെ ദിശയും പേരും ചിത്രം (2.9) നിരീക്ഷിച്ച് കണ്ടെത്തുക.



വാണിജ്യവാതങ്ങൾ തെക്കുകിഴക്ക്, വടക്കുകിഴക്ക് ദിശകളിൽനിന്നും വീശാൻ കാരണമെന്തായിരിക്കും?

## പശ്ചിമവാതങ്ങൾ (Westerlies)

ഈ അർദ്ധഗോളങ്ങളിലെയും ഉപോഷ്ണഉച്ചമർദ്ദമേഖലകൾക്കും ധ്രുവീയ ഉച്ചമർദ്ദമേഖലകൾക്കുമിടയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഉപധ്രുവീയ ന്യൂനമർദ്ദമേഖലകൾ കണ്ടില്ലേ. ഉപോഷ്ണഉച്ചമർദ്ദമേഖലകളിൽനിന്ന് ഈ മേഖലകളിലേക്ക് നിരന്തരം കാറ്റുവീശിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. കാറ്റിന്റെ ദിശ ഏറെക്കുറെ പടിഞ്ഞാറു നിന്നായതുകൊണ്ട് ഇവയെ പശ്ചിമവാതങ്ങൾ (Westerlies) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ചിത്രം (2.9) നിരീക്ഷിച്ച് ഈ അർദ്ധഗോളങ്ങളിലെയും പശ്ചിമവാതങ്ങളുടെ കൃത്യമായ ദിശ കണ്ടെത്തി എഴുതിനോക്കുക.



ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽ പശ്ചിമവാതങ്ങളുടെ ശക്തി ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിലേതിനേക്കാൾ കൂടുതലാണ്. ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽ ഏറിയ പങ്കും സമുദ്രമായതിനാലാണ് കാറ്റുകളുടെ വേഗം കൂടുതലാകുന്നത്. ഈ അധ്യായത്തിന്റെ ആദ്യ ഭാഗത്ത് വാസ്കോ ഡ ഗാമയുടെ യാത്രാമാർഗം വിശദീകരിച്ചത് വായിച്ചല്ലോ. ബ്രസീലിൽനിന്നു ദക്ഷിണ അറ്റ്ലാന്റിക് സമുദ്രത്തിലൂടെ ദക്ഷിണാഫ്രിക്കയിലെത്താൻ ഗാമയെ സഹായിച്ചത് പശ്ചിമവാതങ്ങളായിരുന്നു.

ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിലെ വിശാലമായ സമുദ്രങ്ങളിലൂടെ ആഞ്ഞുവീശുന്ന പശ്ചിമവാതങ്ങളെ 'റോറിംഗ് ഫോർട്ടീസ്' ( $40^{\circ}$  തെക്ക് അക്ഷാംശങ്ങളിൽ), ഫ്യൂരിയസ് ഫിഫ്റ്റീസ് ( $50^{\circ}$  അക്ഷാംശങ്ങളിൽ), ഷ്റീക്കിംഗ് സിക്സ്റ്റീസ് ( $60^{\circ}$  അക്ഷാംശങ്ങളിൽ) എന്നിങ്ങനെ പഴയകാല നാവികർ പേരിട്ടുവിളിച്ചിരുന്നു.

### ധ്രുവീയപൂർവവാതങ്ങൾ (Polar Easterlies)

ധ്രുവങ്ങളിലെ മഞ്ഞുറഞ്ഞ മേഖലകൾ ഉച്ചമർദ്ദകേന്ദ്രമാണെന്നു നിങ്ങൾ പഠിച്ചല്ലോ. അവിടെനിന്ന് ഉപോഷ്ണമേഖലയെ ലക്ഷ്യമാക്കി വീശുന്ന ഹിമക്കാറ്റുകളാണ് ധ്രുവീയവാതങ്ങൾ. കോറിയോലിസ് ബലം നിമിത്തം ഇവ ഇരു അർദ്ധഗോളങ്ങളിലും കിഴക്കുദിക്കിൽനിന്നാണ് വീശുന്നത്. അതിനാൽ ഇവ ധ്രുവീയപൂർവവാതങ്ങൾ (Polar Easterlies) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. വടക്കേ അമേരിക്ക, വടക്കൻ യൂറോപ്യൻ രാജ്യങ്ങൾ, റഷ്യ എന്നീ മേഖലകളിലെ കാലാവസ്ഥ നിർണ്ണയിക്കുന്നതിൽ ഈ കാറ്റുകൾക്ക് ഗണ്യമായ പങ്കുണ്ട്.



ആഗോളവാതങ്ങൾ, അവ വീശുന്ന മേഖലകൾ, അവയുടെ സവിശേഷതകൾ എന്നിവ വിശദീകരിക്കുന്ന ചാർട്ട് തയ്യാറാക്കി ക്ലാസിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കൂ.

വർഷം മുഴുവനും ആഗോളമർദ്ദമേഖലകൾക്കിടയിൽ സ്ഥിരമായി വീശുന്ന കാറ്റുകളാണ് ആഗോളവാതങ്ങൾ എന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ഇവയ്ക്കു പുറമേ ചില കാലങ്ങളിൽ മാത്രമുണ്ടാകുന്നതോ, ചില പ്രദേശങ്ങളിൽ മാത്രം അനുഭവപ്പെടുന്നതോ ആയ കാറ്റുകളുമുണ്ട്.

### കാലികവാതങ്ങൾ (Periodic Winds)

നിശ്ചിത ഇടവേളകളിൽ മാത്രം ആവർത്തിച്ചുണ്ടാകുന്ന കാറ്റുകളെ കാലികവാതങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഋതുക്കളിലോ ദൈനംദിനമോ ആവർത്തിക്കുന്ന കാലികവാതങ്ങളുണ്ട്. ഋതുക്കളിൽ ആവർത്തിക്കുന്ന കാറ്റുകൾക്ക് ഉദാഹരണമാണ് മൺസൂൺ കാറ്റുകൾ.

### എന്താണ് മൺസൂൺ?



അറബി പണ്ഡിതനായ ഹിപ്പാലസാണ് മൺസൂൺ കാറ്റുകളുടെ ഗതിമാറ്റം ആദ്യമായി നിരീക്ഷിച്ചത്.

'മൗസിം' എന്ന അറബി പദത്തിൽ നിന്നാണ് മൺസൂൺ എന്ന പദം രൂപപ്പെട്ടത്. കാലത്തിനൊത്ത് ദിശമാറുന്ന കാറ്റുകൾ എന്നാണ് മൺസൂൺ എന്ന വാക്കിനർത്ഥം. ഒരു വർഷക്കാലയളവിനുള്ളിൽ കാറ്റിന്റെ ഗതി വിപരീതമാകുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് മൺസൂൺ.



മൺസൂണിന്റെ രൂപംകൊള്ളലിനു പിന്നിൽ പല ഘടകങ്ങളുണ്ട്. അവയിൽ ചിലതാണ്



- സൂര്യന്റെ അയനം
- കോറിയോലിസ് പ്രഭാവം
- തപനത്തിലെ വ്യത്യാസങ്ങൾ എന്നിവ.

അച്ചുതണ്ടിന്റെ ചരിവുനിമിത്തം സൂര്യരശ്മികൾ ചില മാസങ്ങളിൽ ഭൂമധ്യരേഖയ്ക്കു വടക്കായിരിക്കും ലംബമായി പതിക്കുക. ഇത് ഈ പ്രദേശങ്ങളിൽ താപനില വർധിക്കുന്നതിന് കാരണമാകും. അതിനനുസരിച്ച് മർദ്ദമേഖലകൾക്കും വടക്കോട്ട് നേരിയ തോതിൽ സ്ഥാനമാറ്റമുണ്ടാകും. ഉത്തരാർധഗോളത്തിലെ വേനൽക്കാലത്ത് മധ്യരേഖാനുനമർദ്ദമേഖല (ഇന്റർ ട്രോപ്പിക്കൽ കൺവർജൻസ് സോൺ, ITCZ) വടക്കോട്ട് നീങ്ങുമ്പോൾ തെക്കുകിഴക്കൻ വാണിജ്യവാതങ്ങളും മധ്യരേഖ കടന്ന് വടക്കോട്ടു നീങ്ങും. മധ്യരേഖ കടക്കുന്ന തോടെ തെക്കുകിഴക്കൻ വാണിജ്യവാതങ്ങൾ കോറിയോലിസ് പ്രഭാവം മൂലം ദിശാ വ്യതിയാനം സംഭവിച്ച് തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാറ്റുകളായി രൂപാന്തരം പ്രാപിക്കുന്നു. ഉയർന്ന പകൽച്ചൂട് നിമിത്തം കരയുടെ മുകളിൽ രൂപംകൊള്ളുന്ന ന്യൂനമർദ്ദം സമുദ്രോപരിതലത്തിലൂടെ വീശുന്ന ഈ കാറ്റുകളെ അങ്ങോട്ടേക്ക് ആകർഷിക്കുന്നതും തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാറ്റുകൾക്ക് കാരണമാകുന്നു.

ഉത്തരാർധഗോളത്തിലെ വൻകരകൾക്ക് മേൽ ശൈത്യകാലത്ത് ഉച്ചമർദ്ദമേഖലകൾ രൂപപ്പെടുന്നതിന്റെ ഫലമായി ഏഷ്യാവൻകരയ്ക്കു മുകളിൽ ഉച്ചമർദ്ദവും ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിനു മുകളിൽ ന്യൂനമർദ്ദവും രൂപംകൊള്ളുന്നു. ഇത് വടക്കുകിഴക്കൻ വാണിജ്യവാതങ്ങൾ ശക്തി പ്രാപിക്കുന്നതിനിടയാക്കും. ഇതാണ് വടക്കുകിഴക്കൻ മൺസൂൺ കാറ്റുകൾ.

ഒരു വർഷത്തിനുള്ളിൽ കാറ്റിന്റെ ദിശ വിപരീതമാകുന്ന മൺസൂൺ എന്ന പ്രതിഭാസം ബോധ്യമായല്ലോ.

കാളിദാസന്റെ മേഘസന്ദേശം കാവ്യം യഥാർഥത്തിൽ കാലത്തിനൊത്ത് ദിശമാറുന്ന മൺസൂൺ കാറ്റുകളുടെ കൈയിൽ സന്ദേശം കൊടുത്തയയ്ക്കുന്നു എന്ന ഭാവനയാണത്രേ!

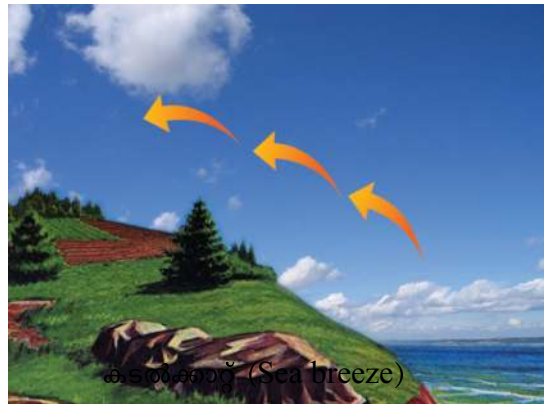


## കരക്കാറ്റും കടൽക്കാറ്റും

ഒരേ പ്രദേശത്തു തന്നെ രാത്രിയും പകലും അനുഭവപ്പെടുന്ന അന്തരീക്ഷ മർദ്ദം വ്യത്യസ്തമാണെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. അതുപോലെ കരയും കടലും സൂര്യതാപത്തോട് പ്രതികരിക്കുന്നതു ഒരുപോലെല്ല. കര പെട്ടെന്ന് ചൂടാവുകയും പെട്ടെന്നുതന്നെ തണുക്കുകയും



ചെയ്യും. എന്നാൽ കടൽ സാവധാനമേ ചൂടാവുകയുള്ളൂ. ലഭിക്കുന്ന ചൂട് ഏറെനേരം നില നിർത്താൻ കഴിയുകയും ചെയ്യും. ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള ചിത്രങ്ങൾ (ചിത്രം 2.10) നിരീക്ഷിക്കൂ. പകൽസമയം കര പെട്ടെന്ന് ചൂടുപിടിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി കരയോട് ചേർന്നുകിടക്കുന്ന വായു ചൂടായി ഉയരുന്നു. ഇത് ആ പ്രദേശത്തിനു മുകളിൽ ന്യൂനമർദ്ദം രൂപംകൊള്ളുന്നതിനു കാരണമാകുന്നു. അപ്പോൾ താരതമ്യേന തണുത്ത വായു കടലിനുമുകളിൽനിന്നു തീരത്തേക്ക് വീശുന്നു. ഈ ഇളംകാറ്റുകളാണ് കടൽക്കാറ്റ് എന്നറിയപ്പെടുന്നത്.



ചിത്രം 2.10

### പർവതക്കാറ്റും താഴ്വരക്കാറ്റും

ചിത്രം 2.11 നിരീക്ഷിക്കൂ. സമുദ്രനിരപ്പിൽനിന്ന് ഏറെ ഉയർന്ന പർവതമേഖലകളിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന കാറ്റുകളാണിവ.



പകൽസമയത്ത് പർവതമുകളിലെ വായു ചൂടുപിടിച്ച് ഉയരുന്നതിനാൽ താരതമ്യേന ചൂടുകുറഞ്ഞ താഴ്വരയിൽ നിന്നും മുകളിലേക്ക് പർവതചുരിവുകളിലൂടെ കാറ്റ് വീശുന്നു. ഇതാണ് താഴ്വരക്കാറ്റ് (Valley breeze) എന്നറിയപ്പെടുന്നത്.



ചിത്രം 2.11

എന്നാൽ രാത്രികാലങ്ങളിൽ പർവതപ്രദേശങ്ങളിലെ തണുപ്പുമൂലം വായു തണുക്കുന്നു. തണുത്ത വായുവിന് ഭാരം കൂടുതലായതിനാൽ അത് താഴ്വാരത്തേക്ക് വീശുന്നു. ഇതാണ് പർവതക്കാറ്റ് (Mountain breeze).

## പ്രാദേശികവാതങ്ങൾ (Local Winds)

മറ്റു കാറ്റുകളെ അപേക്ഷിച്ച് താരതമ്യേന ചെറിയ പ്രദേശത്തുമാത്രമായി അനുഭവപ്പെടുന്ന കാറ്റുകളാണ് പ്രാദേശികവാതങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. പ്രാദേശികമായ മർദ്ദവ്യത്യാസങ്ങൾ മൂലം രൂപംകൊള്ളുന്ന ഇത്തരം കാറ്റുകൾക്ക് ശക്തിയും കുറവായിരിക്കും. ലോകത്തിന്റെ പലഭാഗങ്ങളിലും ഇത്തരം പ്രാദേശികവാതങ്ങളുണ്ട്. ലൂ, മാംഗോഷവർ, കാൽബൈശാഖി എന്നിവ ഇന്ത്യയിലനുഭവപ്പെടുന്ന പ്രാദേശികവാതങ്ങളാണ്. ചിനൂക്ക്, ഹർമാറ്റൻ, ഫൊൻ തുടങ്ങിയവ ലോകത്തിന്റെ മറ്റു ഭാഗങ്ങളിലനുഭവപ്പെടുന്നവയാണ്.

വടക്കേ അമേരിക്കയിലെ റോക്കി പർവതനിരയുടെ കിഴക്കൻ ചരിവിലൂടെ വീശുന്ന ഉഷ്ണ കാറ്റാണ് ചിനൂക്ക്. ഈ കാറ്റിന്റെ ഫലമായി റോക്കി പർവതനിരയുടെ കിഴക്കേ ചരിവിലെ മഞ്ഞുരുകി മാറുന്നതിനാലാണ് ഇവയ്ക്ക് മഞ്ഞുതീനി എന്നർത്ഥം വരുന്ന ചിനൂക്ക് (Chinook) എന്നു പേരു ലഭിച്ചത്. ശൈത്യത്തിന്റെ കാഠിന്യം കുറയ്ക്കുന്നതിനാൽ കനേഡിയൻ സമതലങ്ങളിലെ ഗോതമ്പുകൃഷിക്ക് ഈ കാറ്റ് ഏറെ പ്രയോജനപ്രദമാണ്.

ആൽപ്സ് പർവതനിര കടന്ന് വടക്കൻ താഴ്വാരത്തേക്കു വീശുന്ന കാറ്റാണ് ഫൊൻ (Föhn). ഈ കാറ്റ് താഴ്വാരത്തേക്ക് ഇറങ്ങുമ്പോൾ സമ്മർദ്ദംകൊണ്ട് ചൂടാകുന്നതിനാൽ ആ ഭാഗത്തെ അന്തരീക്ഷത്തിലെ തണുപ്പിന്റെ കാഠിന്യം കുറയാൻ കാരണമാകുന്നു.



**അറ്റ്ലസ് നിരീക്ഷിച്ച് ആൽപ്സിന്റെ തെക്കേ ചരിവിലുള്ള രാജ്യങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണു കണ്ടെത്തൂ.**

ആഫ്രിക്കയിലെ സഹാറ മരുഭൂമിയിൽ നിന്ന് പടിഞ്ഞാറൻ ആഫ്രിക്കയിലേക്ക് വീശുന്ന പ്രാദേശിക വാതമാണ് ഹർമാറ്റൻ. പൊതുവെ ഈർപ്പം നിറഞ്ഞ് അസുഖകരമായ കാലാവസ്ഥ നിലനിൽക്കുന്ന പടിഞ്ഞാറൻ ആഫ്രിക്കയിലേക്ക് ഈ കാറ്റ് എത്തുന്നതോടെ കാലാവസ്ഥ മെച്ചപ്പെടുന്നതിനാൽ ജനങ്ങൾ ഇവയെ 'ഡോക്ടർ' എന്നു വിളിക്കുന്നു.

'ലൂ' (Loo) എന്ന ഉഷ്ണക്കാറ്റ് ഉത്തരേന്ത്യൻ സമതലങ്ങളിലാണ് വീശുന്നത്. ഉഷ്ണകാലത്ത് രാജസ്ഥാൻ മരുഭൂമിയിൽ നിന്ന് വീശുന്ന ഈ കാറ്റ് ഉത്തരേന്ത്യൻ സമതലങ്ങളിലെ വേനലിന്റെ തീക്ഷ്ണത വർദ്ധിക്കാൻ കാരണമാകുന്നു.

ഉഷ്ണകാലത്ത് ദക്ഷിണേന്ത്യയിൽ വീശുന്ന പ്രാദേശിക വാതമാണ് മാംഗോഷവേഴ്സ്. ഈ കാറ്റ് മാങ്ങ പഴുക്കുന്നതിനും പൊഴിയുന്നതിനും കാരണമാകുന്നതിനാലാണ് ഇവയ്ക്ക് മാംഗോഷവേഴ്സ് (Mango Showers) എന്ന് പേരുവന്നത്.

## അസ്ഥിരവാതങ്ങൾ (Variable winds)

ചില പ്രത്യേക അന്തരീക്ഷ അവസ്ഥകളിൽ രൂപംകൊള്ളുന്നതും തികച്ചും വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവസവിശേഷതകളോടുകൂടിയതുമായ കാറ്റുകളാണ് അസ്ഥി



രവാതങ്ങൾ. ചക്രവാതങ്ങളും പ്രതിചക്രവാതങ്ങളും അസ്ഥിരവാതങ്ങളാണ്.

### ചക്രവാതങ്ങൾ (Cyclones)

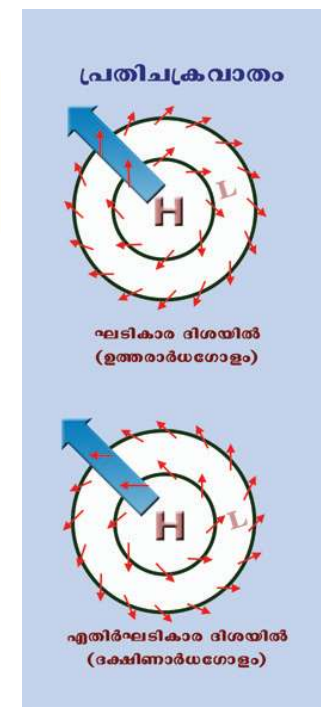
അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഒരു ന്യൂനമർദ്ദപ്രദേശവും അതിനുചുറ്റുമായി ഉച്ചമർദ്ദവും സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നത് ചക്രവാതങ്ങൾ രൂപംകൊള്ളുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. ഇങ്ങനെ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്ന ന്യൂനമർദ്ദകേന്ദ്രത്തിലേക്ക് ചുറ്റുമുള്ള ഉച്ചമർദ്ദപ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്നും അതിശക്തമായി കാറ്റ് ചുഴറ്റി വീശുന്നു. കോറിയോലിസ് പ്രഭാവത്താൽ ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിലെ ചക്രവാതങ്ങളിൽ കാറ്റുവീശുന്നത് എതിർഘടികാര ദിശയിലും ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽ ഇത് ഘടികാരദിശയലുമാണ്. രൂപപ്പെടുന്ന കാലാവസ്ഥമേഖലകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇവയെ ഉഷ്ണമേഖല ചക്രവാതങ്ങൾ എന്നും മിതോഷ്ണമേഖല ചക്രവാതങ്ങൾ എന്നും രണ്ടായി തിരിക്കാം. ലക്ഷദ്വീപിലും കേരളത്തിന്റെ തീരപ്രദേശങ്ങളിലും 2017 നവംബർ മാസത്തിൽ ആഞ്ഞടിച്ച ഓഫി ചുഴലികാറ്റിനെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾക്ക് അറിയുമല്ലോ. ഓഫി ചുഴലികൊട്ടുംകാറ്റ് ജീവനും സ്വത്തിനും വലിയ നാശം വിതച്ചുകൊണ്ടാണ് ഇന്ത്യൻ തീരങ്ങൾ വിട്ടത്. ഇതൊരു ഉഷ്ണമേഖല ചക്രവാതമാണ്. ഉഷ്ണമേഖല സമുദ്രപ്രദേശത്ത് പ്രത്യേകിച്ച് ഇന്ത്യൻമഹാസമുദ്രത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രാദേശിക മർദ്ദവ്യതിയാനമാണ് ഉഷ്ണമേഖല ചക്രവാതത്തിന് കാരണമാകുന്നത്.

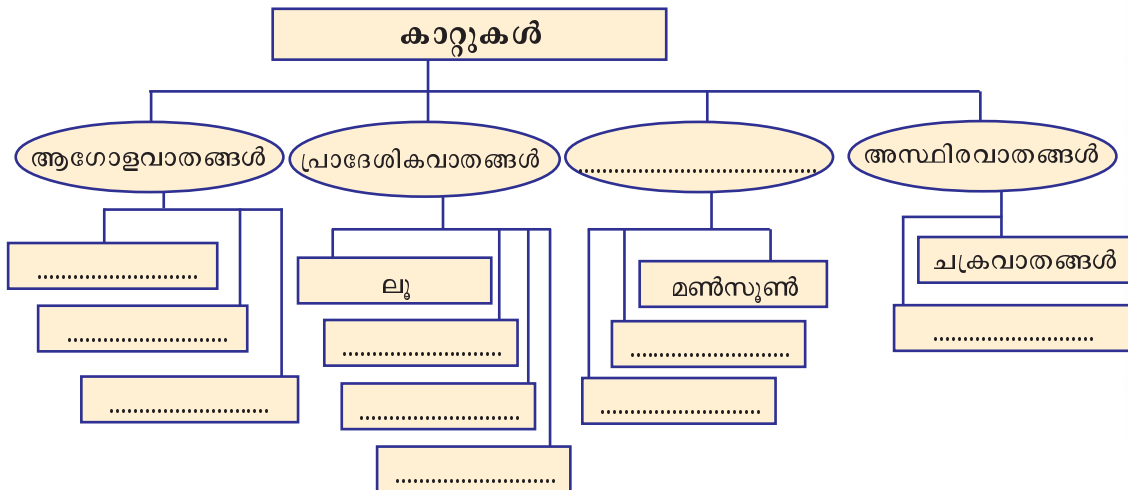


**ഓഫി വിതച്ച ദുരന്തങ്ങളെ കുറിച്ചും ഇനിയും ഇത്തരം ദുരന്തങ്ങളുണ്ടായാൽ അവയെ എങ്ങനെ അഭിമുഖീകരിക്കാം എന്നതിനെക്കുറിച്ചും ഇന്റർനെറ്റിൽ നിന്നും മറ്റു സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നും വിവിരങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് ഒരു റിപ്പോർട്ട് തയ്യാറാക്കി ക്ലാസിൽ അവതരിപ്പിക്കുക.**

### പ്രതിചക്രവാതങ്ങൾ (Anti Cyclones)

ഉച്ചമർദ്ദകേന്ദ്രങ്ങളിൽ നിന്നും ചുറ്റുമുള്ള ന്യൂനമർദ്ദപ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് ശക്തമായി കാറ്റ് ചുഴറ്റി വീശുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് പ്രതിചക്രവാതങ്ങൾ. കോറിയോലിസ് പ്രഭാവത്താൽ ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിലെ ചക്രവാതങ്ങളിൽ കാറ്റ് വീശുന്നത് ഘടികാരദിശയിലും ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽ ഇത് എതിർ ഘടികാരദിശയിലുമാണ്. താഴെ നൽകിയിട്ടുള്ള കാറ്റുകളുടെ വർഗീകരണം വ്യക്തമാക്കുന്ന ഫ്ലോചാർട്ട് പൂർത്തിയാക്കുക.





### സുര്യതേജസ്സാൽ

അന്തരീക്ഷം എത്ര ചലനാത്മകമാണെന്ന് ബോധ്യമായല്ലോ. വായുവിന്റെ ഈ നിരന്തരസഞ്ചാരത്തിനു പിന്നിലെ ചാലകശക്തി സൂര്യനാണ്. സൗരോർജമില്ലായിരുന്നുവെങ്കിൽ താപമില്ല, താപവ്യത്യാസമില്ല, മർദ്ദ വ്യത്യാസമില്ല, കാറ്റില്ല. ഭൗമോപരിതലം എന്നും സജീവമായി നിലനിർത്തുന്നതിൽ അന്തരീക്ഷപ്രതിഭാസങ്ങൾക്കുള്ള പങ്ക് നിസ്തൂലമാണ്. പ്രകൃതിയിലെ വൈവിധ്യങ്ങളെ അടുത്തറിയാൻ ശ്രമിക്കുന്നത് കൗതുകകരം മാത്രമല്ല, വിജ്ഞാനപ്രദവുമാണ്. ഭൂമിയെയും അതിലെ വൈവിധ്യങ്ങളെയും കുറിച്ചുള്ള അന്വേഷണങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് ഇനിയും തുടരാൻ കഴിയട്ടെ.



### വിലയിരുത്താം

- താപം, ഉയരം, ആർദ്രത എന്നിവ അന്തരീക്ഷമർദ്ദവുമായി വിപരീത അനുപാതത്തിലാണ് - സമർഥിക്കുക.
- മർദ്ദമേഖലകളുടെ രൂപീകരണത്തിൽ സൗരോർജം, ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണം എന്നിവയുടെ പങ്ക് വിശദീകരിച്ച് എഴുതുക.
- കോറിയോലിസ് പ്രഭാവം കാറ്റുകളുടെ ദിശാവ്യതിയാനത്തിനു കാരണമാകുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള കാറ്റുകളുടെ ദിശയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശദീകരിക്കുക.
 

a. വാണിജ്യവാരങ്ങൾ
b. പശ്ചിമവാരങ്ങൾ