

# വായു / കാറ്റ് സംവിധാനം

ഉയർന്ന മർദ്ദമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്ന് താഴ്ന്ന മർദ്ദമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് ചലിക്കുന്ന വായു പിണ്ഡത്തെ 'കാറ്റ്' എന്ന് വിളിക്കുന്നു. മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ, സൂര്യൻ ചൂടാക്കുന്നതും ഭൂമിയുടെ സ്വന്തം അച്ചുതണ്ടിൽ കറങ്ങുന്നതും മൂലമുണ്ടാകുന്ന വായുവിന്റെ തിരശ്ചീന ചലനത്തെ കാറ്റ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

## കാറ്റ് സംവിധാനത്തിന്റെ മെക്കാനിസം

ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങൾ സൂര്യന്റെ വികിരണം വ്യത്യസ്തമായി ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിനാൽ സൂര്യന്റെ വികിരണം മൂലമാണ് കാറ്റ് സംവിധാനം രൂപപ്പെടുന്നത്. താഴ്വരകൾ, ജലസ്രോതസ്സുകൾ, മേഘങ്ങൾ മുതലായവ ഉൾപ്പെടെയുള്ള നിരവധി ഘടകങ്ങൾ ഇതിന് കാരണമാകുന്നു. ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിന്റെ അസമമായ താപത്തിന്റെ ഈ പ്രക്രിയ കാരണം, ചില ഭാഗങ്ങൾ വളരെ ചൂടാകുകയും ചിലത് താരതമ്യേന കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. അങ്ങനെ, ചൂടുള്ള പ്രദേശത്തെ വായു ഉയരുകയും താഴ്ന്ന അന്തരീക്ഷമർദ്ദം സൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉയർന്ന അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തിൽ നിന്ന് താഴ്ന്ന അന്തരീക്ഷമർദ്ദമുള്ള ഈ പ്രദേശത്തേക്ക് തണുത്ത വായു ഒഴുകുന്നു.

അങ്ങനെ, ഉയർന്ന മർദ്ദത്തിൻ്റെ കീഴിലുള്ള വായു താഴ്ന്ന മർദ്ദത്തിൻ്റെ കീഴിലുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു. അതിനാൽ, സമ്മർദ്ദത്തിലെ വ്യത്യാസങ്ങൾ കാരണം, കാറ്റ് സംഭവിക്കുന്നു. അങ്ങനെ, സമ്മർദ്ദ വ്യത്യാസം കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് വായുവിന്റെ ഒഴുക്ക് വേഗത്തിലാകും. ഇത് ഗണ്യമായ ശക്തിയോടെ ചലിക്കുന്ന വായു സൃഷ്ടിക്കും. അക്ഷാംശങ്ങളിലൂടെ നീളമുള്ള വായുവിന്റെ വിവിധ നിരകൾക്കിടയിൽ കാറ്റ് കാരണം ഒരു താപ വിനിമയവും ഉണ്ട്. ആഗോളതലത്തിൽ മർദ്ദത്തിന്റെ അസമമായ വിതരണത്തെ കാറ്റ് സന്തുലിതമാക്കുന്നു.

## കാറ്റിന്റെ ദിശ

- കോറിയോലിസ് പ്രഭാവം കാറ്റിന്റെ ദിശയെ ബാധിക്കുന്നതാണ്.
- അക്ഷാംശത്തിനനുസരിച്ച് വ്യതിചലനത്തിന്റെ വ്യാപ്തി വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. മധ്യരേഖയിൽ, കോറിയോലിസ് പ്രഭാവം പൂജ്യമാണ്, ധ്രുവങ്ങളിൽ പരമാവധി വർദ്ധിക്കുന്നു.

## അനിമോമീറ്റർ

- അനിമോമീറ്റർ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ചാണ് കാറ്റിന്റെ വേഗത അളക്കുന്നത്.

## ദി വിൻഡ് വെയിൻ

- കാറ്റിന്റെ ദിശ അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണം.

## കോറിയോലിസ് ഫോഴ്സ്

- ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണം മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന ബലത്തെ കോറിയോലിസ് ഫോഴ്സ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
- ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണം കാരണം, ചലിക്കുന്ന കാറ്റുകൾ വ്യതിചലിക്കുന്നു.
- കോറിയോലിസ് ബലം പ്രഷർ ഗ്രേഡിയന്റ് ഫോഴ്സിന് ലംബമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

## കാറ്റിന്റെ തരങ്ങൾ

- മൂന്ന് തരം കാറ്റുകളുണ്ട്: ഗ്രഹ കാറ്റ്, സീസണൽ കാറ്റ്, പ്രാദേശിക കാറ്റ്.

## പ്ലാനെറ്ററി കാറ്റുകൾ

- ഈ കാറ്റുകളെ സ്ഥിരം/പ്രാഥമിക അല്ലെങ്കിൽ നിലവിലുള്ള കാറ്റ് എന്നും വിളിക്കുന്നു.



- ഭൂമിയുടെ ആകൃതിയും സൂര്യന്റെ താപീകരണ ശക്തിയും ചേർന്ന് ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണം കാരണം രൂപപ്പെടുന്ന വലിയ വായു പിണ്ഡങ്ങളുടെ രൂപത്തിലാണ് ഈ കാറ്റുകൾ.
- വായു മർദ്ദത്തിലെ അക്ഷാംശ വ്യത്യാസം കാരണം ഒരു അക്ഷാംശത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് വീശുന്ന കാറ്റുകളെ പ്ലാനറ്ററി വിൻഡ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
- അത്തരം കാറ്റ് വർഷം മുഴുവനും വീശുന്നു.
- ഈ കാറ്റുകളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത് അക്ഷാംശ പ്രഷർ ബെൽറ്റുകളാണ്.
- ഈ കാറ്റിൽ ഭൂഗോളത്തിന്റെ വലിയ പ്രദേശങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു.
- ഭൂഖണ്ഡങ്ങളുടെ വിശാലമായ വിസ്തൃതിയിലും സമുദ്രങ്ങളിലും കാറ്റ് വീശുന്നു.
- ഈ കാറ്റുകൾ പ്രകൃതിയിൽ സ്ഥിരമാണ്.
- ഗ്രഹ കാറ്റുകളെ ഇനിപ്പറയുന്ന തരങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു:
  - **വ്യാപാര കാറ്റ്**
  - **വെസ്റ്റേർലീസ്**
  - **പോളാർ കാറ്റ്**

### വ്യാപാര/ട്രേഡ് കാറ്റ്

- വ്യാപാര കാറ്റ് സാധാരണയായി കിഴക്ക് നിന്ന് വീശുന്നതിനാൽ ഈ കാറ്റുകളെ ഈസ്റ്റേർലീസ് എന്നും വിളിക്കുന്നു.
- ഈ കാറ്റ് ഉപ ഉഷ്ണമേഖലാ ഉയർന്ന മർദ്ദ മേഖലകളിൽ നിന്ന് (30N, S) മധ്യരേഖാ താഴ്ന്ന മർദ്ദ വലയത്തിലേക്ക് വീശുന്നു.
- വ്യാപാര കാറ്റ് കുറയുന്നു.
- അവയുടെ ഉത്ഭവ പ്രദേശങ്ങളിൽ കാറ്റും സ്ഥിരതയുള്ളതാണ്.
- ഭൂമധ്യരേഖയിൽ, ഈ കാറ്റുകൾ ഈർപ്പമുള്ളതും ചൂടുള്ള സ്വഭാവവുമാണ്.
- സംയോജനമാണ് കനത്ത മഴയ്ക്ക് കാരണമായത്, അതിനാൽ കാറ്റ് ഉയർന്നു.
- പടിഞ്ഞാറൻ സമുദ്രവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ, കിഴക്കൻ സമുദ്രത്തിൽ വ്യാപാര കാറ്റ് സ്ഥിരവും വരണ്ടതുമാണ്.
- ഈ കാറ്റുകൾ വടക്കൻ അർദ്ധഗോളത്തിൽ വടക്ക് നിന്ന് തെക്കോട്ടും ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽ തെക്ക് നിന്ന് വടക്കോട്ടും വീശിയേക്കാം എന്നാണ് പണ്ഡിതരുടെ അഭിപ്രായം.
- എന്നാൽ കോറിയോലിസ് ഇഫക്റ്റിന്റെയും ഫെറലിന്റെ നിയമത്തിന്റെയും സാന്നിധ്യം കാരണം, കാറ്റ് വടക്കൻ അർദ്ധഗോളത്തിൽ വലത്തോട്ടും തെക്കൻ അർദ്ധഗോളത്തിൽ ഇടത്തോട്ടും വ്യതിചലിക്കുന്നു.
- ഇക്കാരണത്താൽ, വടക്കൻ അർദ്ധഗോളത്തിൽ വടക്കുകിഴക്കൻ വ്യാപാരവും ദക്ഷിണ അർദ്ധഗോളത്തിൽ തെക്കുകിഴക്കൻ വ്യാപാരവും നടക്കുമ്പോൾ വ്യാപാര കാറ്റ് വീശുന്നു.

### വെസ്റ്റേർലീസ്

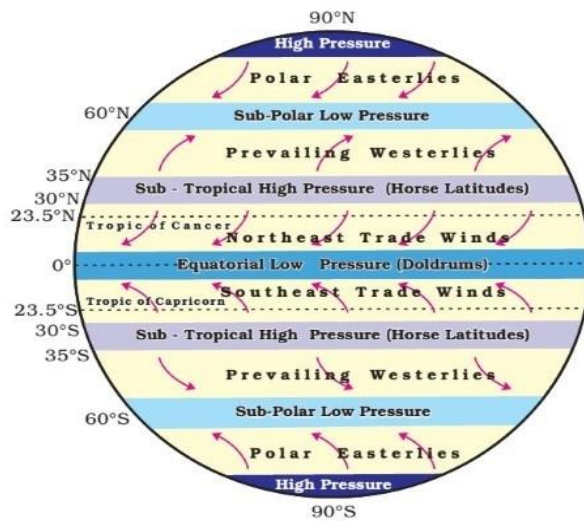
- അത്തരം കാറ്റ് ഉപ ഉഷ്ണമേഖലാ ഉയർന്ന മർദ്ദ വലയങ്ങളിൽ നിന്ന് താഴ്ന്ന മർദ്ദ വലയങ്ങളിലേക്ക് വീശുന്നു.
- ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിലെ പടിഞ്ഞാറൻ ഭാഗങ്ങൾ വടക്കൻ അർദ്ധഗോളത്തേക്കാൾ ശക്തവും സ്ഥിരമായ ദിശയിലാണ്.
- വടക്കൻ അർദ്ധഗോളത്തിൽ, പാശ്ചാത്യൻ പ്രകൃതിയിൽ ക്രമരഹിതമാണ്.



- ഈ കാറ്റുകൾ 40-65N അക്ഷാംശങ്ങൾക്കിടയിൽ വികസിക്കുന്നു.
- ഈ അക്ഷാംശങ്ങൾ റോറിംഗ് ഫോർട്ടീസ്, ഫ്യൂരിയസ് ഫിഫ്റ്റീസ്, ഷ്രീക്ക്-യിംഗ് സിക്സ്റ്റീസ് എന്നിങ്ങനെ അറിയപ്പെടുന്നു.

### പോളാർ ഇന്ത്യർലീസ്

- വരണ്ടതും തണുത്തതുമായ കാറ്റുകളാണ് ഇവ.
- തണുത്ത വായു ധ്രുവത്തിൽ ഉയരുകയും കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.
- കോറിയോലീസ് പ്രഭാവം കാരണം, കാറ്റിന്റെ ഒഴുക്ക് പടിഞ്ഞാറോട്ട് വ്യതിചലിക്കുന്നു.



Major Pressure Belts and Wind System

### സീസണൽ കാറ്റ്

- സീസണലിലെ മാറ്റം കാരണം, ആനുക്കാലിക കാറ്റ് ഇടയ്ക്കിടെ ദിശ മാറുന്നു.
- ഉദാഹരണത്തിന്- മൺസൂൺ, ലാൻഡ് ആൻഡ് സീ ബ്രീസ്, മൗണ്ടൻ, വാലി ബ്രീസ്.

### മൺസൂൺ കാറ്റ്

- ഇവ സീസണൽ കാറ്റുകളാണ്.
- സീസണലിലെ മാറ്റം കാരണം അവയുടെ ദിശ മാറുന്ന മൊത്തത്തിലുള്ള ഉപരിതല കാറ്റ്.
- 'ഫ്ലോൺ' അനുസരിച്ച്, മൺസൂൺ പൊതു ഗ്രഹ കാറ്റാടി വ്യവസ്ഥയുടെ കാലാനുസൃതമായ പരിഷ്കരണമാണ്.
- വേനൽക്കാല മൺസൂൺ തെക്ക് പടിഞ്ഞാറൻ കാറ്റ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു, കൂടാതെ വരൾച്ചയുടെയും കനത്ത മഴയുടെയും ഇടയ്ക്കിടെയുള്ള കാലാവസ്ഥയ്ക്കൊപ്പം വളരെ വ്യതിയാനമുള്ള കാലാവസ്ഥയും ഇതിന്റെ സവിശേഷതയാണ്.
- ശീതകാല മൺസൂൺ വായുവിന്റെ മൃദലമായ ഒഴുക്കാണ്, അതിൽ വടക്ക്-കിഴക്ക് നിന്ന് കാറ്റ് വീശുന്നു, ഇത് വടക്ക്-കിഴക്കൻ കാറ്റ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

### ലാൻഡ് ബ്രീസ്

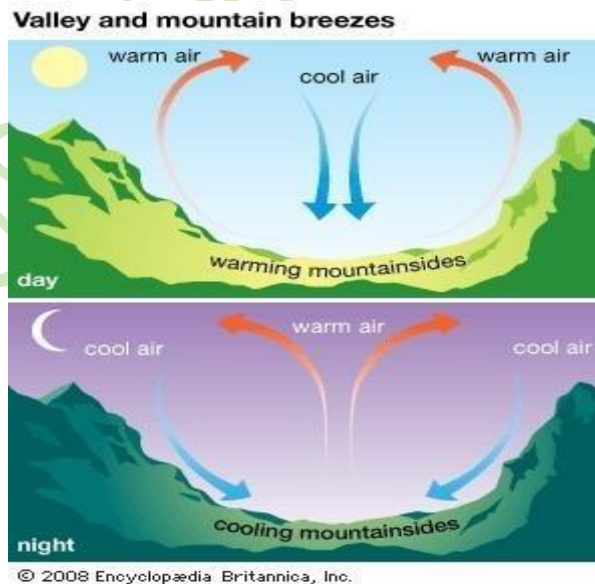
- പ്രഷർ ഗ്രേഡിയന്റ് കാരണം, രാത്രിയിൽ ഈ കാറ്റ് കരയിൽ നിന്ന് കടലിലേക്ക് വീശുന്നു.
- അങ്ങനെ കടലിനെക്കാൾ വേഗത്തിൽ കര തണുക്കുന്നു.
- ദ്രുതഗതിയിലുള്ള വികിരണം മൂലമാണ് കരയിൽ ഉയർന്ന മർദ്ദവും കടലിൽ താഴ്ന്ന മർദ്ദവും ഉണ്ടാകുന്നത്.
- ഈ കാറ്റ് ഈർപ്പം വഹിക്കാത്തതും അൽപ്പം ചൂടുള്ളതും വരണ്ടതുമാണ്.

### കടൽ കാറ്റ്

- പകൽസമയത്ത് കടലിനെക്കാൾ ചൂടാണ് കര.
- അങ്ങനെ, കരയിൽ താഴ്ന്ന വായു മർദ്ദവും കടൽ ഉയർന്ന മർദ്ദവും വികസിപ്പിക്കുന്നു.
- കരയ്ക്ക് മുകളിലുള്ള വായു ഉയരുന്നു, പകരം കടലിൽ നിന്നുള്ള സീ ബ്രീസ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു തണുത്ത കാറ്റ്.
- ഈ കാറ്റ് കുറച്ച് ഈർപ്പവും വഹിക്കുന്നു.

### പർവത കാറ്റ്, താഴ്വര കാറ്റ്

- പർവതപ്രദേശങ്ങളിലെ പ്രഷർ ഗ്രേഡിയന്റ് കാരണം പർവതത്തിലും താഴ്വരയിലും കാറ്റ് രാത്രിയും പകലും വീശുന്നു.
- പർവതപ്രദേശങ്ങളിൽ, കരയ്ക്കും കടൽക്കാറ്റിനും സമാനമായ ഒരു പകൽ കാറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നു.
- പകൽ സമയത്ത്, പർവതങ്ങളുടെ ചരിവുകൾ ചൂടാണ്, താഴ്വരയിൽ നിന്നുള്ള വായു ചരിവിലേക്ക് ഒഴുകുന്നു.
- മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ, വാലി ബ്രീസ് എന്നാണ് ഇത് അറിയപ്പെടുന്നത്.
- സൂര്യസ്നേഹത്തിനുശേഷം, പാറ്റേൺ വിപരീതമായി, തണുത്ത വായു മലയിൽ നിന്ന് താഴ്വരയിലേക്ക് ഒഴുകുന്നു.
- മൗണ്ടൻ ബ്രീസ് എന്നാണ് ഇത് അറിയപ്പെടുന്നത്.



### പ്രാദേശിക കാറ്റ്

- താപനിലയിലും മർദ്ദത്തിലുമുള്ള പ്രാദേശിക വ്യത്യാസം മൂലമാണ് പ്രാദേശിക കാറ്റുകൾ ഉണ്ടാകുന്നത്.
- ചൂട്, തണുപ്പ്, പരമ്പരാഗതം, ചരിവ് എന്നിങ്ങനെ നാല് തരത്തിലാണ് പ്രാദേശിക കാറ്റ്.
- ഈ കാറ്റ് ചെറിയ പ്രദേശങ്ങളെ മാത്രമേ ബാധിക്കുകയുള്ളൂ.
- ഒരു ചെറിയ പ്രദേശത്ത് ദിവസത്തിലോ വർഷത്തിലോ ഒരു പ്രത്യേക കാലയളവിൽ പ്രാദേശിക കാറ്റ് വീശുന്നു.
- ട്രോപ്പോസ്ഫിയറിന്റെ ഏറ്റവും താഴ്ന്ന നിലയിലാണ് ഈ കാറ്റുകൾ കാണപ്പെടുന്നത്.
- ലോകമെമ്പാടും വീശുന്ന അത്തരം നിരവധി കാറ്റ് ഉണ്ട്, അവയിൽ ചിലത് തണുത്തതും ചിലത് ചൂടുള്ളതും ചിലത് നനഞ്ഞതും ചിലത് വരണ്ടതുമാണ്.
- തണുത്ത കാറ്റിൽ ബോർ, മിസ്‌ട്രൽ, ഗെഗേൽ, ചിനുക്ക്, പൂർഗ മുതലായവ ഉൾപ്പെടുന്നു.
- ഉഷ്ണ കാറ്റിൽ സോണ്ട, സിറോക്കോ, ചിനുക്ക്, ലൂ മുതലായവ ഉൾപ്പെടുന്നു.
- നനഞ്ഞ കാറ്റ് ആനയെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.
- വരണ്ട കാറ്റിൽ കാലിമ ഉൾപ്പെടുന്നു.

