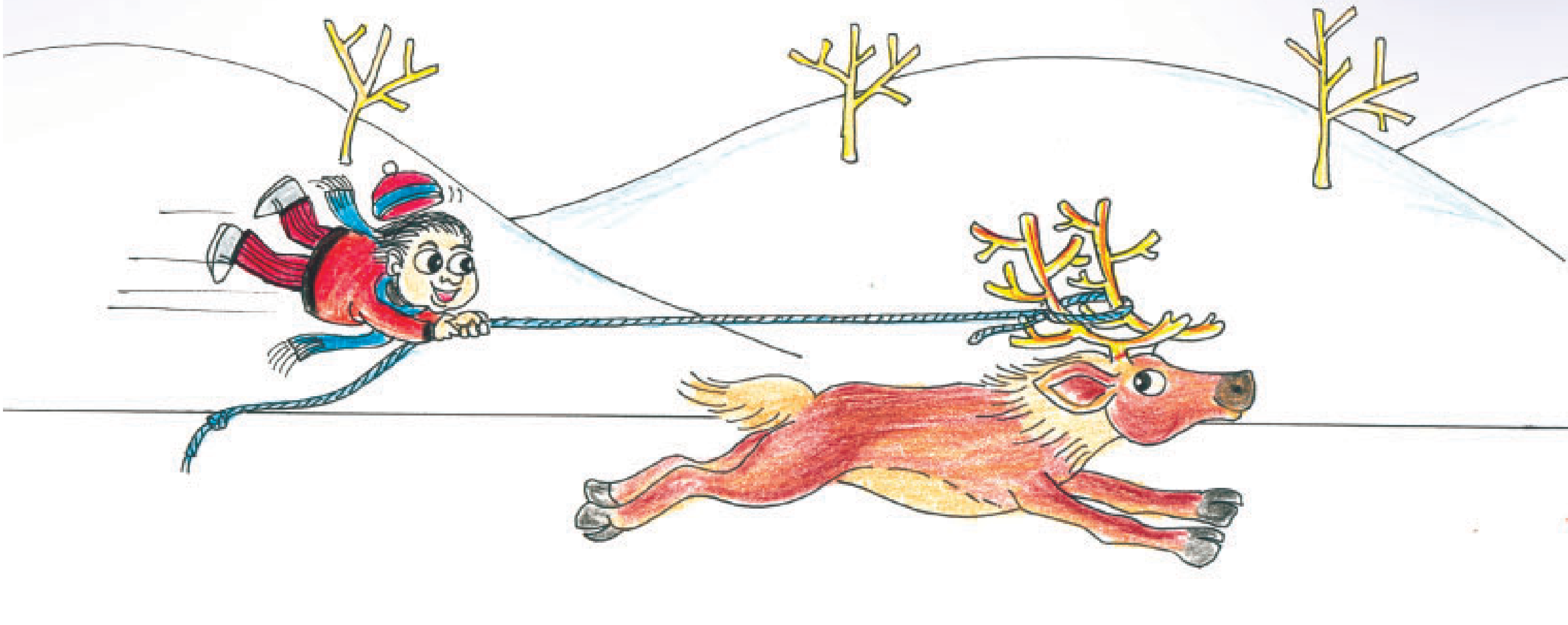
1

ചരിവും വിരിവും



മരങ്ങൾ, ഗോപുരങ്ങൾ

ചരിയാത്ത ഗോപുരം

ചിത്രത്തിലെ ഗോപുരം ഏതാണെന്നറിയാമോ? ഇന്ത്യയുടെ തലസ്ഥാനമായ ദില്ലിയിലുള്ള കുത്ബ്മിനാർ ആണ് ഈ ഗോപുരം. എ.ഡി-1199 ൽ ഇന്ത്യ ഭരിച്ചിരുന്ന കുത്ബുദീൻ ഐബക് ആണ് ഇതിന്റെ നിർമാണം ആരംഭിച്ചത്. അദ്ദേഹത്തിന്റെ പിൻഗാമികൾ കൂടുതൽ നിലകൾ പണിയുകയും, ഏ.ഡി-1386 ൽ പൂർത്തിയാക്കുകയും ചെയ്തു. ഇതിന് 72.5 മീറ്റർ ഉയരമുണ്ട്.

കുത്ബ്മിനാറിന്റെ മുമ്പിൽക്കാണുന്ന കൊച്ചു തൂണിന് ഇതിലും പഴക്കമുണ്ട്.

ഇരുമ്പു കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഈ തൂണ് ഏതാണ്ട് ഏ.ഡി നാലാം നൂറ്റാണ്ടിൽ സ്ഥാപിച്ചുവെന്നാണ് കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നത്. അക്കാലത്തു തന്നെ ഇരുമ്പു ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിലും ഇരുമ്പുകൊണ്ടുള്ള നിർമാണത്തിലും ഇന്ത്യക്കാരുടെ കഴിവ് തെളിയിക്കുന്നതാണ് ഈ സ്തംഭം. ആയിരത്തഞ്ഞൂറിലധികം വർഷങ്ങൾ വെയിലും മഴയും ഏറ്റിട്ടും ഇതിൽ കാര്യമായ തുരുമ്പു പിടിച്ചിട്ടില്ല എന്നത് ഇന്നും ഗവേഷകരെ ആകർഷിക്കുന്ന കാര്യമാണ്.

ഈ തെങ്ങുകൾ നോക്കൂ.

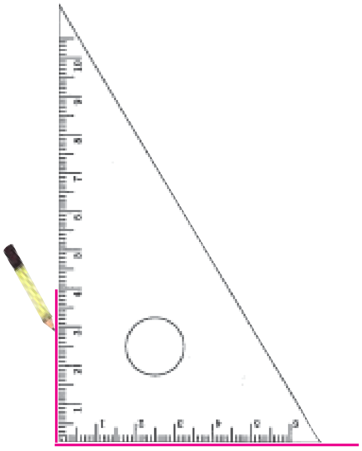
കുത്തനെ മേൽപ്പോട്ടു പോയവ, അൽപം ചരിഞ്ഞവ, ലേശം വളഞ്ഞവ....

ഈ ഗോപുരമോ?

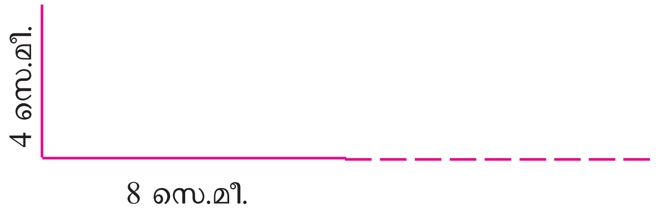
ചതുരം വരയ്ക്കാം

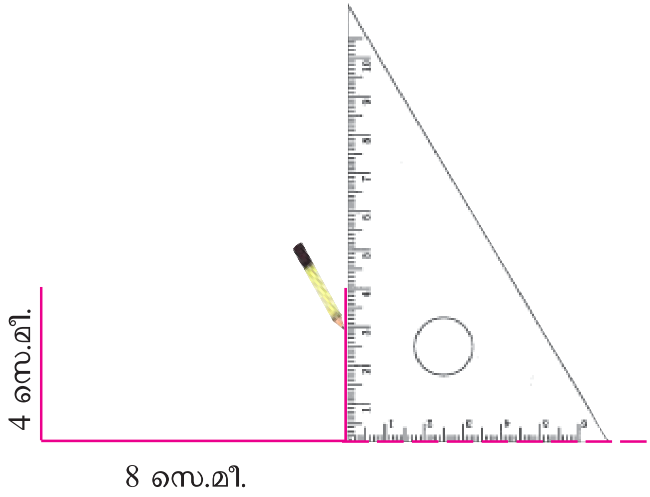
മട്ടം (setsquare) ഉപയോഗിച്ച് ചതുരം വരച്ചത് ഓർമയുണ്ടോ?

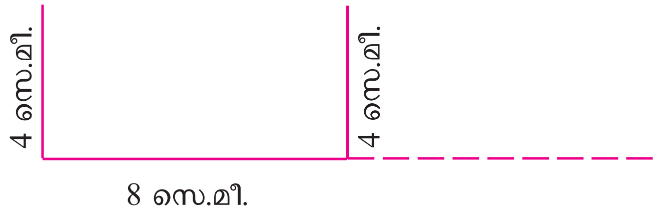
8 സെന്റിമീറ്റർ നീളവും 4 സെന്റിമീറ്റർ വീതിയുമുള്ള ഒരു ചതുരം എങ്ങനെ വരയ്ക്കും?

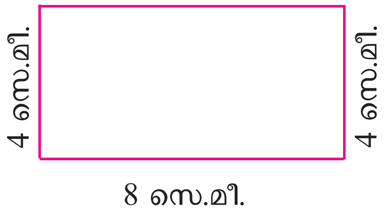


8 സെ.മീ.









ഇവിടെ ഇടതും വലതുമുള്ള രണ്ടു വശങ്ങൾ വരയ്ക്കാൻ മട്ടം ഉപയോഗിച്ചതെന്തിനാണ്?

ഇതുപോലെ നീളം 6 സെന്റിമീറ്ററും, വീതി 2 സെന്റിമീറ്ററുമായ ഒരു ചതുരം വരച്ചുനോക്കൂ.

ചരിഞ്ഞ ഗോപുരം

ആദ്യത്തെ പേജിലെ ചിത്രത്തിൽ, അൽപം ചരിഞ്ഞു നിൽക്കുന്ന ഒരു ഗോപുരം കണ്ടില്ലേ? ഇറ്റലിയിലെ പിസാ നഗരത്തിലുള്ള ഈ ഗോപുരം, പിസായിലെ ചരിഞ്ഞ ഗോപുരം (leaning tower of Pisa) എന്ന പേരിൽ പ്രസിദ്ധമാണ്.

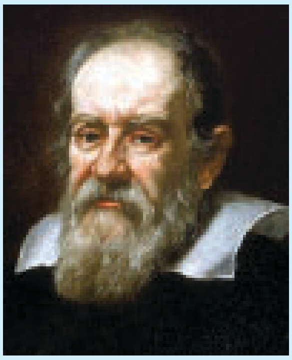
എ.ഡി-1173 ലാണ് ഇതിന്റെ പണി തുടങ്ങിയത്. അഞ്ചുവർഷം കഴിഞ്ഞ്, മൂന്നാം നില പൂർത്തിയായപ്പോഴേയ്ക്കും ഗോപുരം ചരിയാൻ തുടങ്ങി. ഉറപ്പില്ലാത്ത മണ്ണും, ബലമില്ലാത്ത അസ്ഥിവാരവുമായിരുന്നു കാരണം. ഒരു നൂറ്റാണ്ടോളം പണി നിർത്തി വച്ച്, 1272 ൽ വീണ്ടും തുടങ്ങി. തുടർന്നുള്ള നിലകൾക്കെല്ലാം ചരിവിന്റെ എതിർഭാഗത്ത് ഉയരം കൂട്ടിക്കൊണ്ടാണ് ചരിവിനെ നേരിട്ടത്. (അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഗോപുരത്തിന് അൽപം വളവുമുണ്ട്.) 1319 ൽ ഏഴാമത്തെ നിലയും പണിത് പൂർത്തിയാക്കി.

ഗോപുരം അൽപാൽപം താഴേക്ക് ചരിഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതായി 1964 ൽ കണ്ടെത്തി. അനേകം എഞ്ചിനീയർമാരും, ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും കൂടിയിരുന്ന് ഇതിനെക്കുറിച്ച് ചർച്ചകൾ നടത്തി. ചരിവിന്റെ എതിർഭാഗത്ത് ഭാരമുള്ള ഈയത്തകിടുകൾ പതിച്ചും, ഉയർന്ന ഭാഗത്തിന്റെ ചുവട്ടിൽനിന്നു മണ്ണുമാറ്റി മുകളിൽനിന്നു കമ്പിവലിച്ചുകെട്ടിയുമെല്ലാം, 2001 ൽ ഗോപുരത്തിന്റെ ചരിവ് കുറച്ച് 1838 ലെ സ്ഥിതിയിലാക്കി.

ഗോപുരത്തെ ശരിക്കു നിവർത്തി കുത്തനെ ആക്കാമായിരുന്നെങ്കിലും, വിനോദസഞ്ചാരികളെ ആകർഷിക്കുന്നത് ഗോപുരത്തിന്റെ ചരിവായതിനാൽ, അത് അങ്ങനെ നിലനിർത്താനായിരുന്നു തീരുമാനം.

ചരിവും തെളിവും

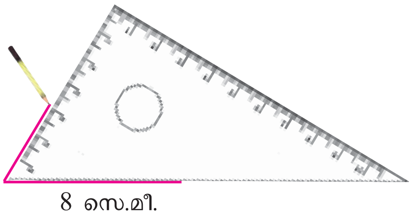
ഏ.ഡി ഏഴാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ഇറ്റലിയിൽ ജീവിച്ചിരുന്ന പ്രസിദ്ധനായ ശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു, ഗലീലിയോ ഗലീലി. ഇദ്ദേഹത്തെയും ഇറ്റലിയിലെ ചരിഞ്ഞ ഗോപുരത്തെയും സംബന്ധിച്ച് ഒരു കഥ അദ്ദേഹത്തിന്റെ ആദ്യത്തെ ജീവചരിത്രത്തിലുണ്ട്.

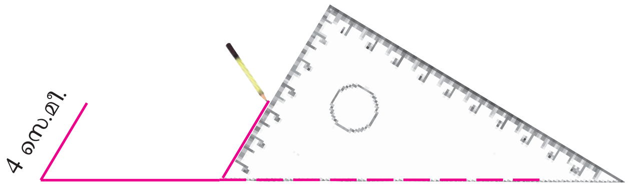


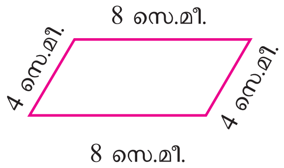
വസ്തുക്കൾ ഭൂമിയിലേക്ക് വീഴുമ്പോൾ, ഭാരം കൂടിയവ കൂടുതൽ വേഗത്തിൽ വീഴും എന്നാണ് പ്രാചീന ഗ്രീക്ക് ചിന്തകനായ അരിസ്റ്റോട്ടിൽ പറഞ്ഞുവച്ചത്. പിൽക്കാല ചിന്തകരെല്ലാം ഇത് അംഗീകരിക്കുകയും ചെയ്തിരുന്നു. ഗലീലിയോ, ചരിഞ്ഞഗോപുരത്തിന്റെ മുകളിൽനിന്ന് ഭാരം കുറഞ്ഞതും ഭാരം കൂടിയതുമായ വസ്തുക്കൾ താഴേയ്ക്കിട്ട്, ഇവയെല്ലാം ഒരേ സമയത്തുതന്നെ ഭൂമിയിലെത്തുന്നു എന്നു തെളിയിച്ചു എന്നാണ് കഥ. രണ്ടായിരത്തോളം വർഷം നിലനിന്നിരുന്ന ഒരു വിശ്വാസം അതോടെ തകർന്നു. ഭൂമിയിലേക്കു സ്വതന്ത്രമായി വീഴുന്ന വസ്തുക്കളെല്ലാം ഒരേ വേഗത്തിലാണ് പതിക്കുന്നത് എന്നത് ഇന്നത്തെ ശാസ്ത്രത്തിലെ ഒരു അടിസ്ഥാന തത്വമാണ്. ഈ തത്വം ആദ്യമായി അവതരിപ്പിച്ചത് ഗലീലിയോ തന്നെയാണ്. പക്ഷേ ഈ കഥയിൽപ്പറഞ്ഞ പരീക്ഷണമാണോ അദ്ദേഹം നടത്തിയത് എന്ന കാര്യത്തിൽ ചരിത്രകാരന്മാരുടെ ഇടയിൽ തർക്കമുണ്ട്.

കുസൃതിച്ചതുരം

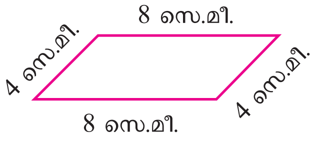
അപ്പുവിന് ഒരു കുസൃതി തോന്നി. ചതുരം വരയ്ക്കുന്നതുപോലെ മട്ടത്തിന്റെ മറ്റൊരു മൂല ഉപയോഗിച്ചു വരച്ചാലോ?





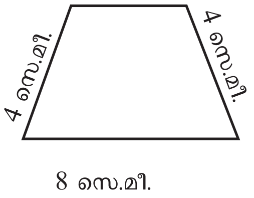


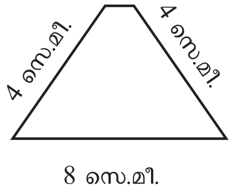
അപ്പുവിന് രസം പിടിച്ചു. മട്ടത്തിന്റെ മൂന്നാമത്തെ മൂല ഉപയോഗിച്ച്, മറ്റൊരു ചിത്രം കൂടി വരച്ചു.



ഇതുപോലെ ഒരു ചിത്രം നിങ്ങളും വരച്ചുനോക്കൂ.

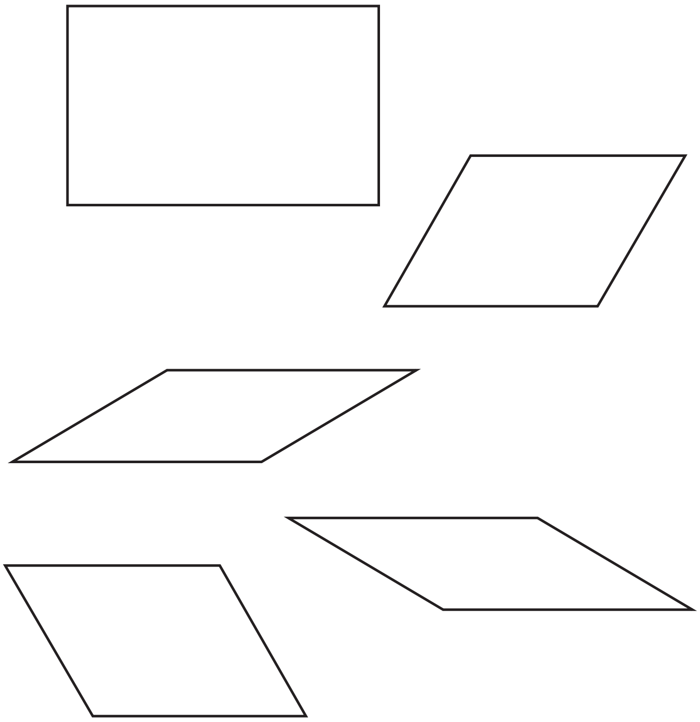
മട്ടത്തിന്റെ മൂലകൾ ഉപയോഗിച്ച്, ചുവടെ കാണുന്നതുപോലെ പല ചിത്രങ്ങളും വരയ്ക്കാമല്ലോ. ശ്രമിച്ചു നോക്കൂ.





ചാഞ്ഞും ചരിഞ്ഞും

ഈ ചിത്രങ്ങൾ നോക്കൂ:



ജ്യാമിതിപ്പെട്ടിയിലെ രണ്ടു മട്ടങ്ങളുടേയും പല മൂലകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് ഇവയെല്ലാം വരച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇവയുടെയെല്ലാം എതിർവശങ്ങൾ അളന്നു നോക്കൂ. എന്ത് പ്രത്യേകതയാണുള്ളത്?

എന്താണ് ചിത്രങ്ങളുടെ വ്യത്യാസത്തിനു കാരണം?

ചതുരത്തിൽ ഇടത്തും വലത്തുമുള്ള വരകൾ, താഴത്തെ വരയിൽനിന്ന് കുത്തനെ മേൽപ്പോട്ടാണ് വരച്ചിരിക്കുന്നത്. മറ്റുള്ള ചിത്രങ്ങളിലോ?

ചരിഞ്ഞിട്ടാണ്, അല്ലേ?

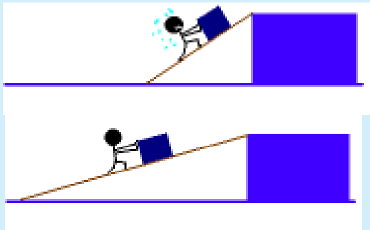
ഈ ചരിവുതന്നെ എല്ലാ ചിത്രത്തിലും ഒരുപോലെയാണോ?

ചരിവു പലക

ലോറികളിൽ തടിയും മറ്റും കയറ്റുന്നത് കണ്ടിട്ടുണ്ടോ? ചരിച്ചുവച്ച ഒരു പലകയിലൂടെയോ, ബലമുള്ള രണ്ടു തടികളിലൂടെയോ ഉരുട്ടിക്കയറ്റുകയാണ് പതിവ്.

എടുത്തുയർത്തുന്നതിനേക്കാൾ പ്രയാസം കുറഞ്ഞതാണ് ഈ രീതി. വളരെപ്പണ്ടുകാലം മുതലേ ഇക്കാര്യം അറിയാമായിരുന്നു. പുരാതന ഈജിപ്റ്റിലെ പിരമിഡുകൾ നിർമിച്ചത് ഇതേ തത്വം ഉപയോഗിച്ചാണെന്നാണ് ഊഹിക്കുന്നത്.

ഈ ചിത്രം നോക്കൂ



ഏതു പലകയിലൂടെ ഭാരം കയറ്റുന്നതാണ് എളുപ്പം? എന്തുകൊണ്ട്? ഏതു പലകയ്ക്കാണ് നീളം കൂടുതൽ?

വാക്കും പൊരുളും

കോൺ എന്ന വാക്കിന് മൂല, മുക്ക് എന്നൊക്കെയാണ് അർഥം. രണ്ടു വരകൾ ഒരു ബിന്ദുവിൽ ചേരുമ്പോൾ ഒരു മൂല ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടല്ലോ. ഇംഗ്ലീഷിൽ കോണിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന angle എന്ന വാക്ക്, ഗ്രീക്കുഭാഷയിലെ ആങ്കിലോസ് എന്ന പദത്തിൽനിന്നാണ്. വളഞ്ഞത്, നേരെയല്ലാത്തത് എന്നെല്ലാമാണ് ഇതിന്റെ അർഥം.

ഇംഗ്ലീഷിൽത്തന്നെ, കാലും പാദവും ചേരുന്ന ഭാഗത്തിന് ankle എന്നാണ് പറയുന്നത്.

ഇതും നേരത്തെ പറഞ്ഞ ഗ്രീക്ക് പദത്തിൽനിന്നു തന്നെയാണ് ഉണ്ടായത്. ഇവിടെയും ഒരു കോൺ ഉണ്ടല്ലോ.

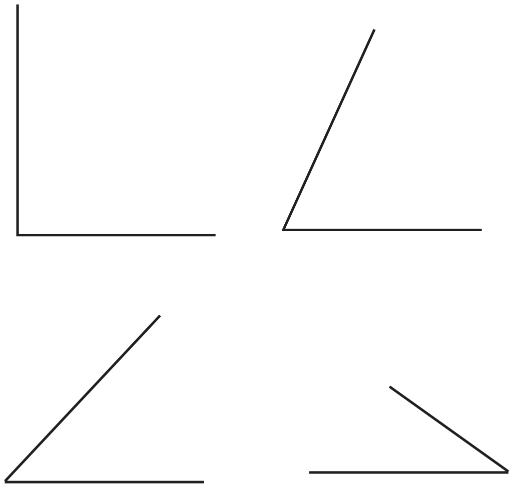
മറ്റൊരു തരത്തിലും ഇതുപറയാം.

ഈ ചിത്രങ്ങൾക്കെല്ലാം നാലു മൂലകളുണ്ടല്ലോ. രണ്ടു വശങ്ങൾ ചേരുമ്പോഴാണ് ഇത്തരമൊരു മൂല ഉണ്ടാകുന്നത്.

രണ്ടു വരകൾ ഒരു ബിന്ദുവിൽ ചേരുമ്പോൾ ഒരു കോൺ (angle) ഉണ്ടാകുന്നു എന്നാണ് കണക്കിന്റെ ഭാഷയിൽ പറയുന്നത്.

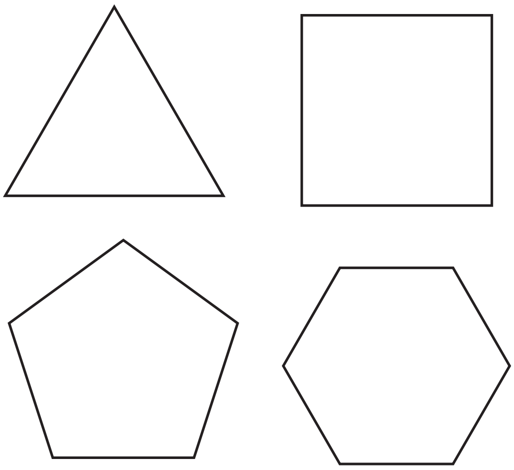
അപ്പോൾ മുകളിലെ ചിത്രങ്ങളിലെ കോണുകൾ പല തരത്തിലാണ്.

ജ്യാമിതിപ്പെട്ടിയിലെ രണ്ടു മട്ടങ്ങളും ഉപയോഗിച്ച് ഉണ്ടാക്കാവുന്ന കോണുകളാണ് ചുവടെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.



ഓരോ കോണും വരച്ചത് ഏതു മട്ടം ഉപയോഗിച്ചാണെന്ന് കണ്ടു പിടിക്കാമോ?

ഈ ചിത്രങ്ങൾ നോക്കൂ:



ഓരോന്നിലും എത്ര കോണുകൾ ഉണ്ട്?

ജ്യാമിതിപ്പെട്ടിയിലെ മട്ടങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച്, ഇവയിൽ ഏതെല്ലാം വരയ്ക്കാം?

ഇംഗ്ലീഷിലെ ചില അക്ഷരങ്ങളിൽ കോണുകളുണ്ട്. ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ നോക്കൂ

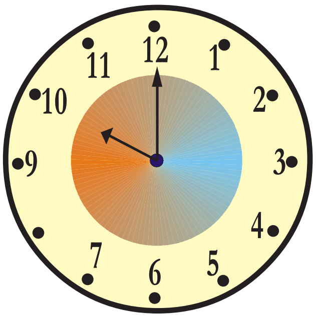
V L Z W X

ഓരോന്നിലും എത്ര കോണുകളുണ്ട്?

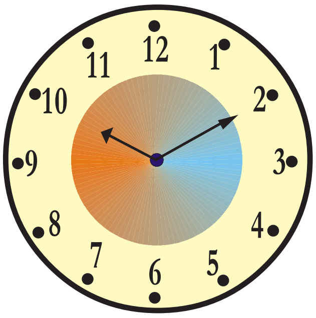
കോണുകളുള്ള മറ്റ് ഇംഗ്ലീഷ് അക്ഷരങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ച്, ഓരോന്നിലും എത്ര കോണുകളുണ്ടെന്ന് നോക്കുക.

വിടരുന്ന കോണുകൾ

ഈ ചിത്രം നോക്കൂ



ക്ലോക്കിലെ സൂചികൾ തമ്മിൽ ഒരു കോൺ ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ടല്ലോ. കുറച്ചു സമയം കഴിഞ്ഞാലോ?



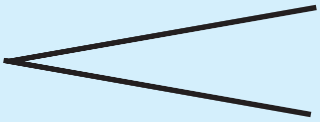
കോൺ അൽപം കൂടി വിടർന്നു, അല്ലേ?

സൂചികൾക്കിടയിലുള്ള വിരിവ് വലുതായി എന്നു പറയാം. അല്ലെങ്കിൽ കോൺ തന്നെ വലുതായി എന്നു പറയാം.

കോണിന്റെ വലിപ്പം

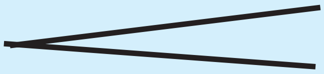
ഈ ചിത്രം നോക്കൂ

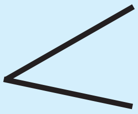
ഈർക്കിൽക്കഷണങ്ങൾ കൊണ്ട് ഒരു കോൺ. ഈർക്കിലുകൾ അൽപം കൂടി വിടർത്തി വച്ചാലോ?



കോണിന്റെ വിരിവും കൂടി, അല്ലേ? അതായത്, കോൺ വലുതായി.

ഇനി ഈ ചിത്രങ്ങൾ നോക്കൂ.

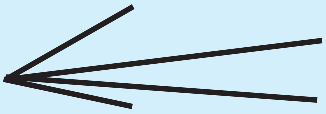




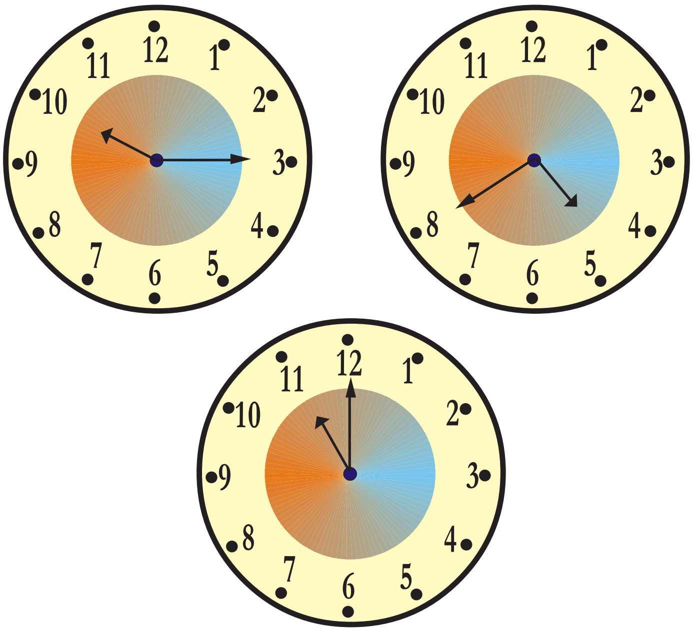
ഏതാണ് വലിയ കോൺ?

മുകളിലത്തെ ചിത്രത്തിലെ കോണിന്റെ വശങ്ങൾക്ക് നീളം കൂടുതലാണ്. പക്ഷേ വിരിവോ?

മറ്റൊരു തരത്തിൽ നോക്കിയാൽ, മുകളിലത്തെ കോണിനെ ചുവട്ടിലെ കോണിന്റെ ഉള്ളിൽ വയ്ക്കാമല്ലോ:



ഇനി ഈ ചിത്രങ്ങൾ നോക്കൂ

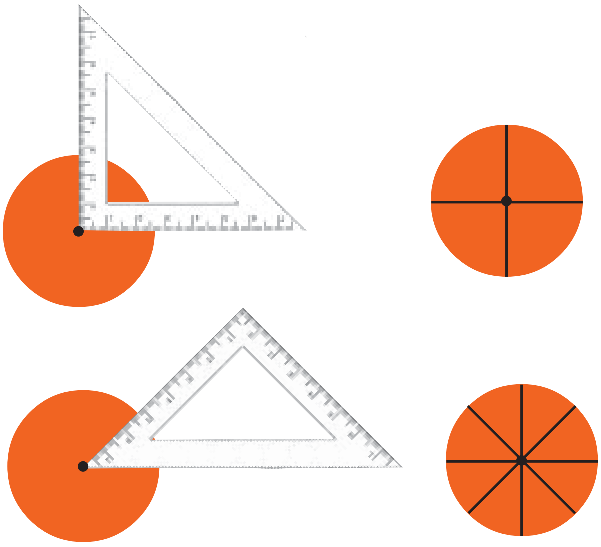


ഇതിൽ ഏതു സമയത്താണ് ഏറ്റവും വലിയ കോൺ?

ഏറ്റവും ചെറുതോ?

വൃത്തത്തിലും കോണുകൾ

ജ്യാമിതിപ്പെട്ടിയിലെ മട്ടങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു വൃത്തത്തിനെ സമഭാഗങ്ങളാക്കിയത് ഓർമയുണ്ടോ? (അഞ്ചാം ക്ലാസിലെ **ഭാഗങ്ങളുടെ സംഖ്യ** എന്ന പാഠം)



മറ്റേ മട്ടത്തിന്റെ കോണുകൾ ഉപയോഗിച്ച്, വൃത്തത്തെ എങ്ങനെയെല്ലാം ഭാഗിക്കാം? ചെയ്തു നോക്കൂ.

ഭാഗിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന കോൺ വലുതാക്കിയാൽ, ഭാഗങ്ങളുടെ എണ്ണം കൂടുമോ കുറയുമോ?

കണ്ണാടിക്കണക്ക്

അക്കങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ലാത്ത ക്ലോക്കുകൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടോ?

ഇതിൽ നോക്കി സമയമറിയുന്നതെങ്ങനെ?

ഇനിയൊരു കുസൃതിച്ചോദ്യം: ഇത്തരം ഒരു ക്ലോക്കിന്റെ എതിരെ ഒരു കണ്ണാടി ഉണ്ടെന്നു കരുതുക. കണ്ണാടിയിലെ ക്ലോക്കിൽ സമയം എട്ടര. ശരിയ്ക്കുള്ള സമയം എത്രയാണ്?

പലപല സമയങ്ങളിൽ, ശരിയ്ക്കുള്ള സമയവും, കണ്ണാടിയിലെ സമയവും കണ്ടുപിടിച്ചു നോക്കൂ. ഇവ തമ്മിൽ എന്തെങ്കിലും ബന്ധമുണ്ടോ?

കോണിന്റെ അളവ്

ഒരു വൃത്തത്തെ അഞ്ചു സമഭാഗങ്ങളാക്കുന്നതെങ്ങനെ?

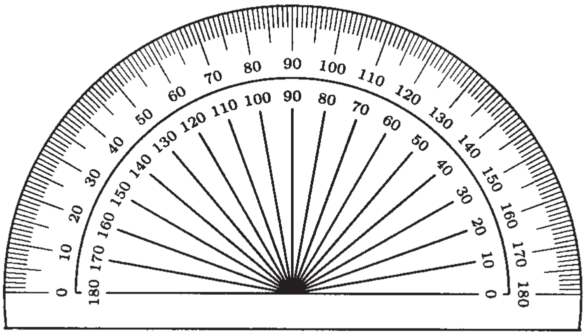
മട്ടം ഉപയോഗിച്ച് ഇത് സാധിക്കില്ല. അതിനു പറ്റിയ കോൺ വേണം.

സ്കെയിൽ ഉപയോഗിച്ചാണല്ലോ നീളമളക്കുന്നത്. സ്കെയിലിൽ സെന്റിമീറ്റർ, മില്ലിമീറ്റർ തുടങ്ങിയ ചെറിയ നീളങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.

ഇതുപോലെ തീരെച്ചെറിയ ഒരു കോൺ ഉപയോഗിച്ചാണ് മറ്റു കോണുകളെല്ലാം അളക്കുന്നത്. വൃത്തത്തെ സമഭാഗങ്ങളാക്കുമ്പോൾ, ഭാഗങ്ങളുടെ എണ്ണം കൂടുന്നതനുസരിച്ച് കോൺ ചെറുതാകുമല്ലോ. ഒരു വൃത്തത്തെ 360 സമഭാഗങ്ങളാക്കിയാൽ കിട്ടുന്നതാണ് ഈ കോൺ.

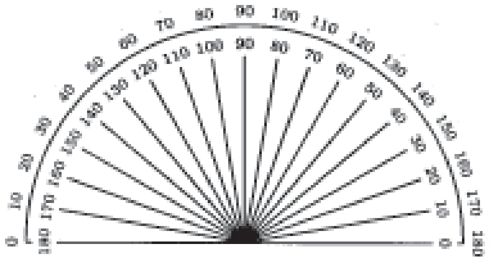
ഈ കോണിന്റെ അളവിനെ 1 ഡിഗ്രി എന്നാണ് പറയുന്നത്. എഴുതുന്നത് 1° എന്നും.

കോൺ അളക്കാനുള്ള ഒരു ഉപകരണം ജ്യാമിതിപ്പെട്ടിയിലുണ്ട്.



കോൺമാപിനി (protractor) എന്നാണ് ഇതിന്റെ പേര്.

ഇതിൽ കുറേ വരകൾ വരച്ചിരിക്കുന്നത് കണ്ടില്ലേ?

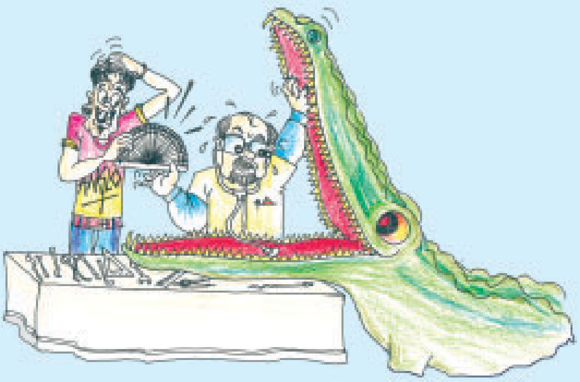


ഓരോ വരയുടെ നേർക്കും അത് ഏറ്റവും താഴത്തെ വരയുമായി ഉണ്ടാക്കുന്ന കോണിന്റെ അളവിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സംഖ്യ എഴുതിയിരിക്കുന്നു.

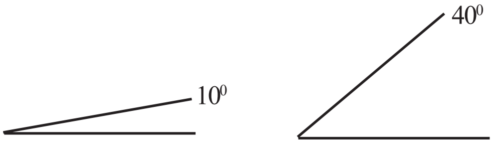
കോണളവിന്റെ ചരിത്രം

പ്രാചീന ബാബിലോണിയയിലെ വാനശാസ്ത്രജ്ഞരാണ്, കോൺ അളക്കാൻ വൃത്തത്തെ 360 സമഭാഗങ്ങളാക്കിയത്. ഇതിന് അവരുടെ കലണ്ടറുമായി ബന്ധമുണ്ട്. 360 ദിവസങ്ങളായിരുന്നു ഒരു വർഷമായി അവർ കണക്കാക്കിയിരുന്നത്. നക്ഷത്രങ്ങളുടെയും മറ്റും സ്ഥാനത്തിന്, ഭൂമിയിൽ നിന്ന് നോക്കുമ്പോൾ ഒരു ദിവസംകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം പഠിക്കാൻ ഇത്തരമൊരു കോണളവ് സൗകര്യമായിരുന്നു.

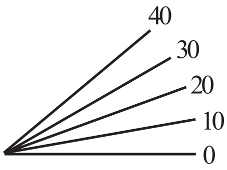
ഭാരതത്തിൽ, ഏതാണ്ട് ബി.സി. 1500 ൽ രചിക്കപ്പെട്ടതെന്ന് കണക്കാക്കുന്ന ഋഗ്വേദത്തിലും വൃത്തത്തെ 360 ആയി ഭാഗിക്കുന്നതിന്റെ കണക്കുണ്ട്.



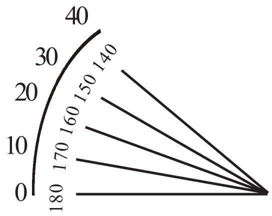
ഉദാഹരണമായി, താഴത്തെ വരയും അതിന് തൊട്ട് മുകളിലുള്ള വരയും തമ്മിലുള്ള കോണിന്റെ വിരിവ് 10° (10 ഡിഗ്രി) ആണ്. താഴത്തെ വരയും 40° എന്നടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന വരയും തമ്മിലുള്ള കോണിന്റെ വിരിവ് 40° ആണ്.



മറ്റൊരു രീതിയിൽ പറഞ്ഞാൽ 10° വിരിവുള്ള 4 കോണുകൾ ചേർന്നതാണ് 40° വിരിവുള്ള കോൺ.

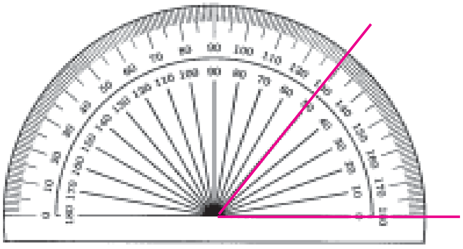


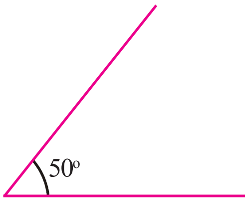
ഇടത്തുനിന്ന് അളക്കാനും വരയ്ക്കാനുമുള്ള സൗകര്യത്തിനാണ്, ഈ സംഖ്യകൾക്കു മുകളിൽ മറ്റൊരു ചുറ്റു സംഖ്യകൾ എഴുതിയിരിക്കുന്നത്.



കോൺ അളക്കാം

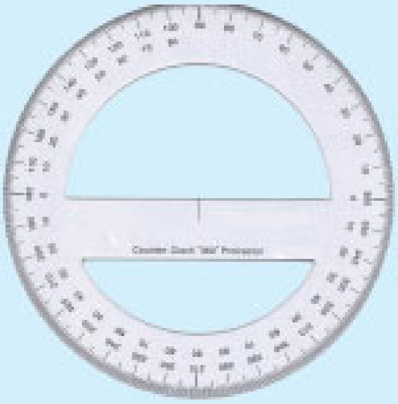
കോൺമാപിനി ഉപയോഗിച്ച് ഒരു കോൺ അളക്കുന്നതെങ്ങനെ? ഈ ചിത്രങ്ങൾ നോക്കൂ.



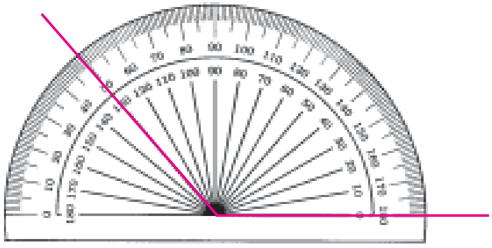


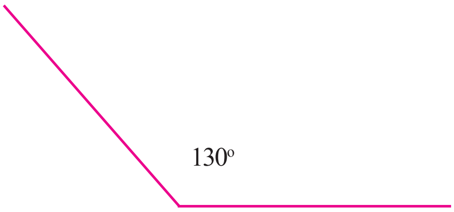
മുഴുക്കോൺമാപിനി

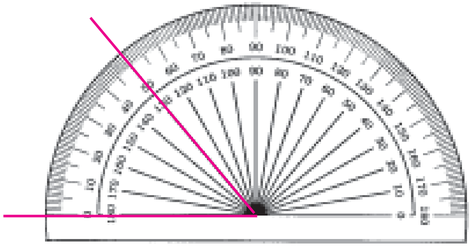
ജ്യാമിതിപ്പെട്ടിയിലെ കോൺമാപിനി അർധവൃത്താകൃതിയിൽ 180^{0} വരെ അടയാളപ്പെടുത്തിയതാണല്ലോ. സാധാരണ ചരിവ് അളക്കാനും വരയ്ക്കാനുമൊക്കെയുള്ള ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഇതു മതിയാകും. എന്നാൽ മുഴുവൃത്തത്തിൽ 360^{0} വരെയും അടയാളപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള കോൺമാപിനികളും ഉണ്ട്.

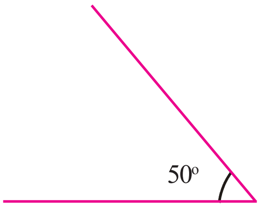


ഇതുപയോഗിച്ച് വിഭജിക്കാനും മറ്റും വളരെ സൗകര്യമുണ്ട്. പക്ഷേ ഇത്തരം ഒരു കോൺമാപിനി വയ്ക്കണമെങ്കിൽ, ജ്യാമിതിപ്പെട്ടി എത്ര വലുതാകണം?







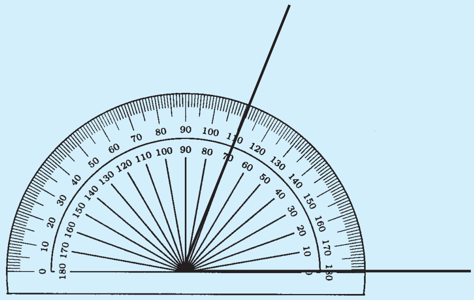


ജ്യാമിതിപ്പെട്ടിയിലെ മട്ടങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പല കോണുകൾ നേരത്തെ വരച്ചല്ലോ. അവയെല്ലാം ഇനി കോൺമാപിനി ഉപയോഗിച്ച് അളന്നു കണ്ടുപിടിക്കൂ. അവയുടെ അളവുകൾ ഏതെല്ലാം?

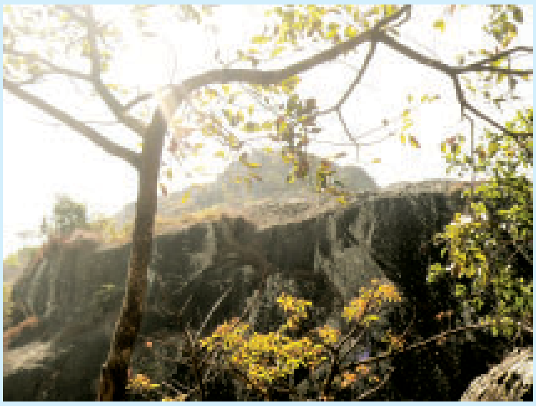
- ചാഞ്ഞും ചരിഞ്ഞും (പേജ് 12) എന്ന ഭാഗത്തിൽ, അഞ്ചും ആറും കോണുകളുള്ള രൂപങ്ങൾ കണ്ടില്ലേ? അവയുടെയെല്ലാം കോണുകൾ അളന്നു നോക്കൂ.
- ജ്യാമിതിപ്പെട്ടിയിലെ മട്ടങ്ങളുടെ ഓരോ കോണിന്റെയും അളവ് കണ്ടുപിടിക്കാമോ?
- മട്ടങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഏതൊക്കെ കോണുകൾ വരയ്ക്കാം? 15° കോൺ വരയ്ക്കുന്നതെങ്ങനെ?

അളക്കുന്നതെങ്ങനെ?

ചിത്രത്തിലെ കോണിന്റെ അളവ് 110° എന്ന് ഒരു കുട്ടി രേഖപ്പെടുത്തി. ഇത് ശരിയാണോ?

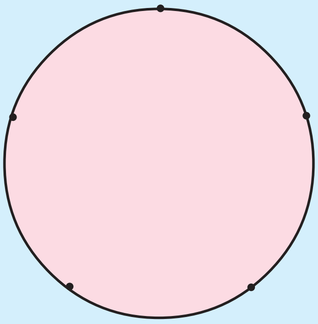


കോൺ അളക്കുമ്പോൾ എന്തൊക്കെ ശ്രദ്ധിക്കണം?

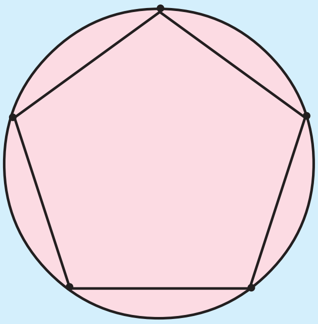


ഉള്ളിന്റെയുള്ളിൽ

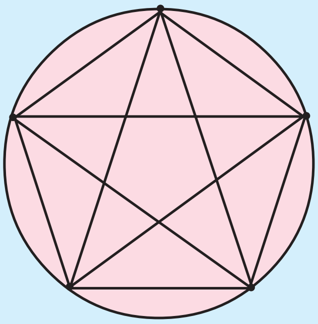
വൃത്തത്തെ അഞ്ചു സമഭാഗങ്ങളാക്കി വരകൾ വരയ്ക്കാതെ അഞ്ചു കുത്തുകൾമാത്രം ഇടുക.



അടുത്തടുത്ത കുത്തുകൾ മാത്രം യോജിപ്പിച്ചാൽ അഞ്ചുവശങ്ങളുള്ള ഒരു രൂപം കിട്ടും.

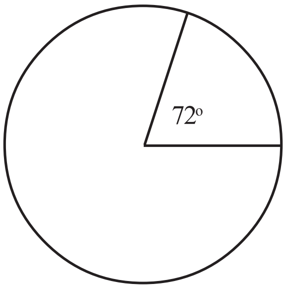


എല്ലാ ജോടി കുത്തുകളും യോജിപ്പിച്ചാലോ?



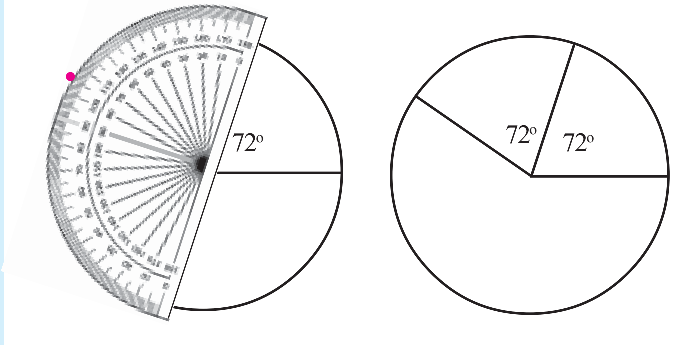
ഒരു നക്ഷത്രവും അതിനുള്ളിൽ ആദ്യത്തെ രൂപത്തിന്റെ കൊച്ചുപതിപ്പും വന്നില്ലേ? ചെറു രൂപത്തിലെ മൂലകളെല്ലാം യോജിപ്പിച്ച് ഇത് ആവർത്തിക്കാം.

കോൺ വരയ്ക്കാം



ഒരു വൃത്തം വരച്ച്, അതിന്റെ കേന്ദ്രത്തിൽ ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ 72° വിരിവുള്ള കോൺ വരയ്ക്കുക.

ഇനി ഇതിനു മുകളിൽ 72° തന്നെ വലിപ്പമുള്ള മറ്റൊരു കോൺ ചുവടെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ വരയ്ക്കുക.



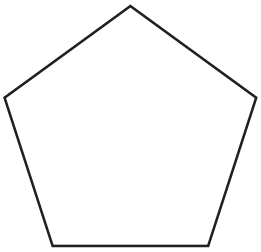
ഇങ്ങനെ എത്രകോൺ വരയ്ക്കാം? വൃത്തം ആകെ എത്ര ഭാഗമായി? ഈ ഭാഗങ്ങൾക്കെല്ലാം ഒരേ വലിപ്പമാണോ?

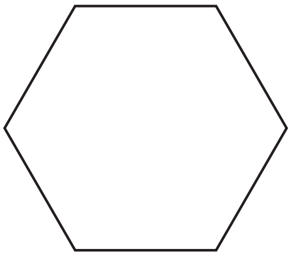
അഞ്ചു സമഭാഗങ്ങൾ കിട്ടാൻ കാരണമെന്താണ്?

ഇതുപോലെ വൃത്തത്തെ 10 സമഭാഗങ്ങളാക്കാമോ?

9 സമഭാഗങ്ങളോ?

ഇനി ഈ ചിത്രങ്ങൾ നോക്കൂ.

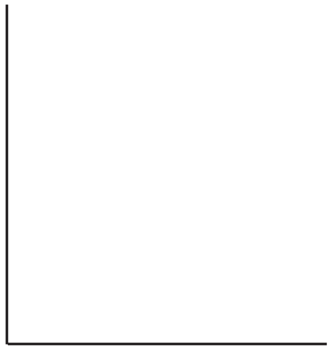




ഇവയുടെ കോണുകൾ നേരത്തെ അളന്നല്ലോ. ഇതുപോലെയുള്ള ചിത്രങ്ങൾ ഇനി വരയ്ക്കാമോ?

ചായാതെ, ചരിയാതെ

ഒരു വര വരച്ച്, അതിന്റെ ഒരറ്റത്തു നിന്ന് കുത്തനെ മറ്റൊരു വര മട്ടം ഉപയോഗിച്ചു വരയ്ക്കുക.



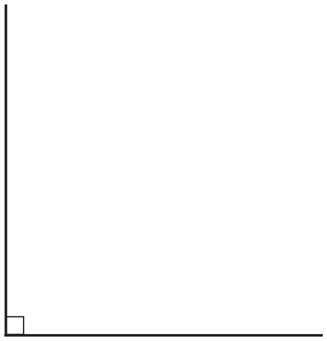
ഇവ തമ്മിലുള്ള കോൺ എത്രയാണ്?

അളന്ന് നോക്കൂ.

ഇങ്ങനെ   കോൺ ഉണ്ടാക്കുന്ന രണ്ടു വരകൾ പരസ്പരം ലംബമാണ് (perpendicular) എന്നാണ് പറയുന്നത്.

ചിത്രത്തിൽ ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെയാണ്.

90°



അപ്പോൾ ഒരു വര മറ്റൊരു വരയിൽ കുത്തനെ നിൽക്കുന്നു എന്നു പറയുന്നതിനുപകരം, ഈ വരകൾ ലംബമാണ് എന്ന് പറയാം. ഉദാഹരണമായി, ഒരു ചതുരത്തിലെ അടുത്തടുത്ത വശങ്ങൾ പരസ്പരം ലംബമാണ്.

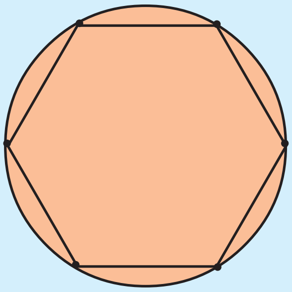
     കോണിന് മട്ടകോൺ (right angle) എന്നും പേരുണ്ട്.

അപ്പോൾ, കുത്തനെയാണ് എന്ന ഒരു കാര്യം തന്നെ കണക്കു ഭാഷയിൽ എങ്ങനെയെല്ലാം പറയാം?

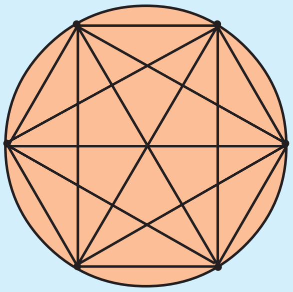
- രണ്ടു വരകൾക്കിടയിലുള്ള കോൺ   ആണ്.
- വരകൾക്കിടയിലുള്ള കോൺ മട്ടകോണാണ്.
- വരകൾ പരസ്പരം ലംബമാണ്.

ആറായി ഭാഗിച്ചാൽ

വൃത്തത്തെ അഞ്ചായി ഭാഗിക്കുന്നതിനു പകരം ആറായി ഭാഗിച്ചാൽ, ആറു വശങ്ങളുള്ള രൂപം കിട്ടുമല്ലോ.

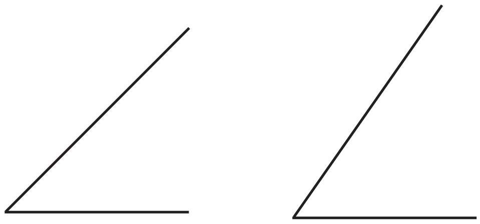


ഇതിലെയും എല്ലാ കുത്തുകളെയും പരസ്പരം യോജിപ്പിച്ചാലോ?

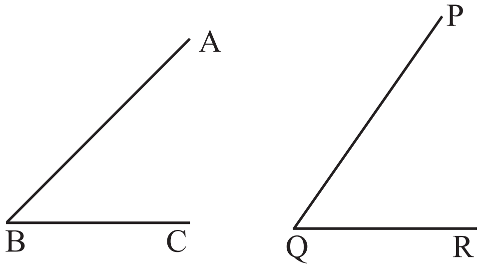


കോണിനും പേര്

ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന കോണുകൾ നോക്കൂ.



ഇവയെ വേർതിരിച്ചറിയാൻ കോണിന്റെ വശങ്ങൾക്കും അവ കൂടിച്ചേരുന്ന ബിന്ദുവിനും പേരു കൊടുക്കാം.



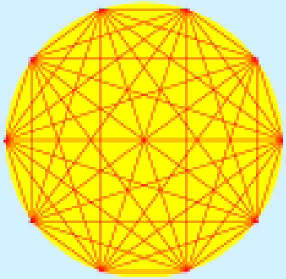
ആദ്യത്തെ കോണിനെ ABC എന്നു വിളിയ്ക്കാം. രണ്ടാമത്തെ കോണിനെ PQR എന്നും. ഇവ അളന്നു നോക്കൂ. കോൺ ABC യുടെ അളവ് 45° അല്ലേ?

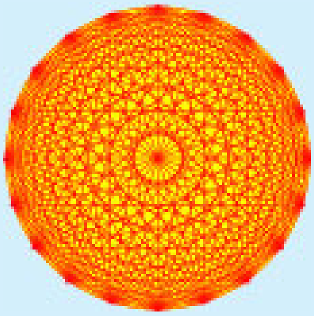
ഇത്, $\angle ABC = 45^{\circ}$

എന്നെഴുതാം. ഇതുപോലെ PQR എന്ന കോൺ അളന്നെഴുതൂ.

കമ്പ്യൂട്ടർ ചിത്രം

ഒരു വൃത്തത്തെ പത്തു സമഭാഗങ്ങളാക്കി, കുത്തുകളെല്ലാം യോജിപ്പിച്ചു നോക്കൂ.



എത്ര വരകൾ വരയ്ക്കണം?

കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിച്ചാൽ എത്ര കുത്തുകൾ വേണമെങ്കിലും അടയാളപ്പെടുത്തി എളുപ്പത്തിൽ വരയ്ക്കാം. ഇങ്ങനെ ഇരുപതു കുത്തുകളിട്ട് യോജിപ്പിച്ച ചിത്രം, കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് വരച്ചതാണ് ഇത്.