ടെറസ്സിന്റെ മുകളിൽ ഗ്ലോബിനെ ക്രമീകരിക്കൂ. ദ്വാരത്തിലൂടെ ധ്രുവനക്ഷത്രത്തെ നോക്കിക്കൊണ്ട് ഗ്ലോബിനെ കറക്കി ഇന്ത്യയുടെ ഭൂപടം മുകളിൽ വരുന്നതുപോലെ ക്രമീകരിക്കുക. ഇപ്പോൾ നാം നിൽക്കുന്ന പ്രദേശവും - കേരളം - മാതൃകയിലെ കേരളവും സമാന്തരമായിരിക്കും (ഇത്രയും പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തേണ്ടത് രാത്രിയിലാണ്.)

ഈ ക്രമീകരണത്തിന് മാറ്റം വരുത്താതെ തുടർന്നുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്യുക.

മധ്യാഹ്ന സമയത്ത് സൂര്യൻ കേരളത്തിന്റെയും സമാന്തര ഭൂമയിലെ കേരളത്തിന്റെയും ഉച്ചിയിലായിരിക്കും. ഭൂമിയിൽ വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിൽ കാണിക്കുന്നസമയം തന്നെയായിരിക്കും സമാന്തര ഭൂമിയിലെ വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിൽ കാണിക്കുന്നത്. ഈ മാതൃകയാണ് സമാന്തര ഭൂമി. ഇനി സമാന്തര ഭൂമി ഉപയോഗിച്ചുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ കുട്ടികൾ ചെയ്യട്ടെ. സമാന്തരഭൂമിയിലെ നിഴലും വെളിച്ചവും നോക്കി സൂര്യൻ ഉദിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്നതും അസ്തമിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്നതുമായ രാജ്യങ്ങൾ കുട്ടികൾ കണ്ടെത്തട്ടെ. 12 പ്രവർത്തനങ്ങൾ കഴിഞ്ഞപ്പോൾ കുട്ടി നേടിയ ധാരണകൾ എന്തൊക്കെയാണ് ? അവർകുറിക്കട്ടെ. ഇനിയും അറിയാനാഗ്രഹിക്കുന്ന കാര്യങ്ങളും രേഖപ്പെടുത്തട്ടെ. രേഖപ്പെടുത്തിയ കാര്യങ്ങൾ ക്ലാസ്സിൽ ചർച്ച ചെയ്യണം.

13. ഒരു മുഖം മാത്രം കണ്ണിൽ

ആശയങ്ങൾ / ധാരണകൾ / നൈപുണികൾ

- ചന്ദ്രന്റെ ഭ്രമണകാലവും പരിക്രമണകാലവും തുല്യമാണ്. ($27^{1}/_{3}$ ദിവസം)
- ഭൂമിയിൽ നിന്നുള്ള നിരീക്ഷകന് ചന്ദ്രന്റെ ഒരു ഭാഗം മാത്രമേ കാണാൻ കഴിയുന്നുള്ളൂ.
- ശാസ്ത്രീയ വസ്തുതകളെ ലളിതമായ കളികളിലൂടെ ആവിഷ്കരിക്കുന്നു.

സാമഗ്രികൾ

- കടലാസ് തൊപ്പികൾ - 3 എണ്ണം
- കാർഡ്ബോർഡിൽ വെട്ടിയെടുത്ത അമ്പടയാളം.

പ്രവർത്തനം

ചന്ദ്രന്റെ ഭ്രമണകാലവും പരിക്രമണകാലവും ചർച്ച ചെയ്തു കൊണ്ടു തുടങ്ങാം. ചന്ദ്രന്റെ ഒരു മുഖം മാത്രമേ നമുക്കു കാണാൻ കഴിയുന്നുള്ളൂ കാരണം എന്താണ് ? കാരണം കണ്ടെത്താൻ ഇനി ഒരു കളിയാകാം. ഭൂമി എന്നു രേഖപ്പെടുത്തിയ തൊപ്പി ധരിച്ച ഒരു കുട്ടി ഗ്രൗണ്ടിൽ നിൽക്കട്ടെ. അൽപം അകലെയായി ചന്ദ്രൻ എന്നു രേഖപ്പെടുത്തിയ തൊപ്പി ധരിച്ച കുട്ടി ഭൂമിക്കു അഭിമുഖവുമായി നിൽക്കട്ടെ. ചന്ദ്രന്റെ തൊപ്പിയുടെ പുറകു വശത്ത് പേന കൊണ്ട് ഒരു അടയാളമിടുക. ചന്ദ്രൻ ഭൂമിക്കു ചുറ്റും ഒരു വട്ടം ചലിക്കട്ടെ. പക്ഷേ ഒരിക്കലും ചന്ദ്രന്റെ പുറകുവശത്തെ അടയാളം ഭുമിക്ക് ദൃശ്യമാവരുത്. ഈ നിർദ്ദേശത്തിനനുസൃതമായി ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയെ ഒരു തവണ വലം വെയ്ക്കുന്നു.

- ഇപ്പോൾ ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയെ എത്ര തവണ ചുറ്റി സഞ്ചരിച്ചു?
- ഇതിനിടയിൽ ചന്ദ്രൻ എത്ര തവണ സ്വയം കറങ്ങി?

ഒന്നു കൂടി സൂക്ഷ്മമായി നോക്കിയാലോ ?

കാർഡ്ബോർഡിൽ വെട്ടിയെടുത്ത അമ്പടയാളം ഇടതുകൈയ്യിൽ പുറകോട്ടു ചൂണ്ടിപ്പിടിച്ചു കൊണ്ട് ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയെ ഒന്നുകൂടി ചുറ്റട്ടെ. ചുറ്റൽ പകുതിയാവുമ്പോൾ ടീച്ചർ വിസിലടിക്കുന്നു. ചുറ്റൽ നിർത്തുന്നു. അമ്പടയാളം ആദ്യം ഏതു ദിശയിലേയ്ക്കായിരുന്നു ? ഇപ്പോൾ ഏതു ദിക്കിലേയ്ക്കാണ് ?

എന്തു കൊണ്ട് ?

ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നില്ലെങ്കിൽ അമ്പടയാളത്തിന്റെ ദിശ മാറുകയില്ലല്ലോ?

ചന്ദ്രൻ പകുതി ദൂരം പരിക്രമണം ചെയ്തപ്പോൾ സ്വയം ഭ്രമണവും പകുതിയായി കാണാം.

ചലനം ഒരു വട്ടം പൂർത്തിയാക്കട്ടെ.

തുടർന്ന് ഭൂമിസ്വയം ഭ്രമണം നടത്തിക്കൊണ്ടും ഇതേ പ്രവർത്തനം ആവർത്തിക്കാം.

ചന്ദ്രന്റെ ഒരു മുഖം മാത്രം നാം കാണുന്നതിന്റെ കാരണം ഇനി വിശദീകരിക്കാമോ ?

(ഇനിയും ബോധ്യപ്പെട്ടിട്ടില്ലെങ്കിൽ ഒരു ഗ്ലോബിനുചുറ്റും കടലാസ് വിമാനം കറക്കി നോക്കൂ. മുകളിലേക്കുള്ള ചിറകിന്റെ ദിശാമാറ്റം ശ്രദ്ധിക്കൂ.)

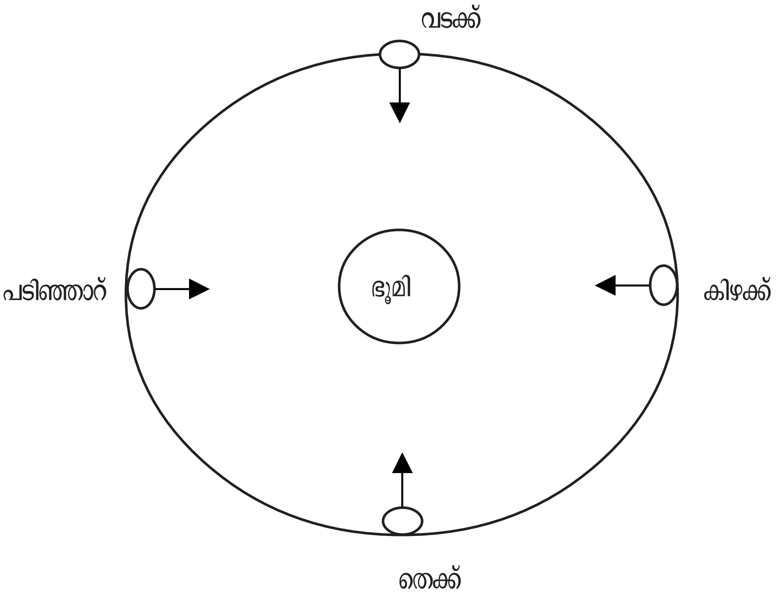
ചന്ദ്രൻ $27^1/3$ ദിവസം കൊണ്ടാണ് പരിക്രമണവും ഭ്രമണവും പൂർത്തിയാക്കുന്നത്.

പരിക്രമണ വേഗതയും ഭ്രമണ വേഗതയും തുല്യമാണെന്നർത്ഥം. ഇത് മനസ്സിലാക്കാൻ ഭ്രമണം ഒരൽപ്പം വിശദമാക്കുന്നത് നന്നായിരിക്കും.

ഭ്രമണം കാരണം ദിശമാറുന്നത് അറിയാമല്ലോ. ഒരു നിശ്ചിത ബിന്ദു കേന്ദ്രത്തെ ആസ്പദമാക്കി 360^0 കറങ്ങിയാൽ ഭ്രമണം നടന്നു എന്നു പറയും

ഉദാ : ഭൂഭ്രമണം

ചന്ദ്രന്റെ ഭ്രമണം ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.



ചന്ദ്രൻ A എന്ന ബിന്ദുവിൽ നിൽക്കുമ്പോൾ അമ്പടയാളം അത് സൂചിപ്പിക്കുന്ന ദിശ C യിലേക്കാണല്ലോ. ചന്ദ്രൻ 90^0 പരിക്രമണം പൂർത്തിയാക്കി B യിൽ എത്തുമ്പോൾ അമ്പടയാളം D യിലേക്ക് മാറിയതായി ശ്രദ്ധിക്കൂ. 90^0 പരിക്രമണം കഴിഞ്ഞപ്പോൾ 90^0 ഭ്രമണവും പൂർത്തിയാക്കി തുടർന്ന് C യിൽ ചന്ദ്രൻ എത്തുമ്പോൾ അമ്പടയാളം A യെ സൂചിപ്പിക്കുന്നില്ലേ. ഭ്രമണവും പരിക്രമണവും ഇപ്പോൾ 180^0 പൂർത്തിയാക്കി ചന്ദ്രൻ D യിലെത്തുമ്പോൾ അമ്പട

യാളം Bയിലേക്ക് തിരിഞ്ഞു നിൽക്കുന്നതായി കാണുന്നു. പരിക്രമണവും ഭ്രമണവും 270° പൂർത്തിയാക്കി.

ചന്ദ്രൻ Aയിൽ തിരികെ എത്തുമ്പോൾ അമ്പടയാളം വീണ്ടും Cയിലേക്ക് തിരിയുന്നു.

ഒരു പരിക്രമണം പൂർത്തിയാക്കിയപ്പോൾ 360° ഭ്രമണവും പൂർത്തിയാക്കുന്നു.

ദിശമാറ്റത്തിലൂടെയാണ് ഇവിടെ ഭ്രമണം പൂർത്തിയാക്കിയതായി അനുഭവപ്പെടുന്നത്.

അമ്പടയാളം പരിക്രമണത്തിലൂടനീളവും ഭൂമിക്കഭിമുഖമായി വരുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കുക.

ചന്ദ്രന്റെ ഒരു മുഖം മാത്രം ഭൂമിക്കഭിമുഖമായി വരുന്നതിന്റെ കാരണം ഇതാണ്.

14. ചന്ദ്രന്റെ വൃദ്ധിക്ഷയങ്ങൾ

ആശയങ്ങൾ / ധാരണകൾ/ നൈപുണികൾ

1. ചന്ദ്രനെ ഭൂമി മറയ്ക്കുന്നതു മൂലമാണ് ചന്ദ്രന് വൃദ്ധിക്ഷയങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നത്.
2. കറുത്തവാവും വെളുത്ത വാവും ഉണ്ടാകുന്നത് ചന്ദ്രനിൽ സൂര്യനിൽ നിന്നു പതിക്കുന്ന പ്രകാശം ഭൂമിയിൽ നിന്ന് തീരെ കാണത്തപ്പോഴും പൂർണ്ണമായും കാണുമ്പോഴുമാണ്.
3. വൃദ്ധിക്ഷയങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ച് മനസ്സിലാക്കുന്നു.

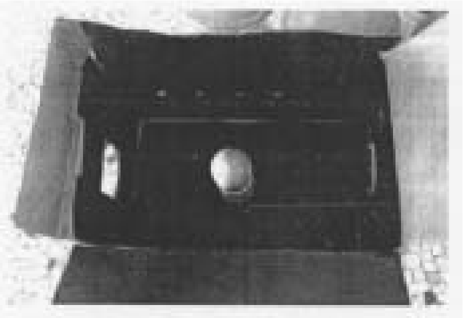
കുട്ടികൾക്ക് നൽകിയിട്ടുള്ള പ്രവർത്തന പുസ്തകത്തിലെ ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിച്ചു കൊണ്ട് തുടങ്ങാം. ചന്ദ്രന്റെ വൃദ്ധിക്ഷയം നോക്കി സൂര്യൻ സ്പെയ്സിൽ എവിടെയാണെന്നും നമുക്ക് പറയാൻ കഴിയും. ഇതു മനസ്സിലാക്കാൻ ഒരു കൃത്രിമ ചന്ദ്രനെ നമുക്ക് നിർമ്മിക്കാം.

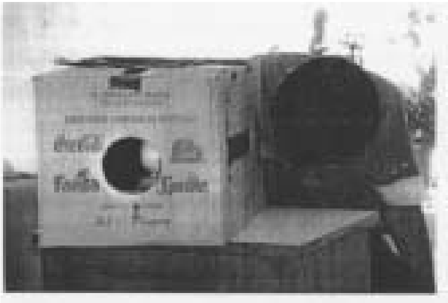
- നമ്മുടെ കണ്ണും ചന്ദ്രനും സൂര്യനും തമ്മിൽ രൂപപ്പെടുന്ന ത്രികോണവുമായി ചന്ദ്രന്റെ വൃദ്ധിക്ഷയങ്ങൾ എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെടുന്നു എന്ന് പഠിക്കുകയും ചെയ്യാം.

നിങ്ങൾ നേരത്തെ നിർമ്മിച്ച 'കൊണ്ടു നടക്കാവുന്ന ഇരുട്ടുപെട്ടി' എടുക്കുക.

- പെട്ടി കറുത്ത പേപ്പർ കൊണ്ട് പൊതിയുക.
- പെട്ടിയുടെ വശങ്ങളിൽ സുഷിരങ്ങൾ ഇടുക.
- ഒരു വെളുത്ത പന്ത് പെട്ടിയ്ക്കുള്ളിൽ മധ്യഭാഗത്തു വരത്തക്കവിധത്തിൽ നൂലിൽ തൂക്കിയിടുക.
- ഒരു വലിയ ദർപ്പണം ഉപയോഗിച്ച് സൂര്യപ്രകാശം ടെന്നീസ് ബോളിൽ വീഴ്ത്തുക.
- ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾ നിർമ്മിച്ച കൃത്രിമ ചന്ദ്രനെ വിവിധ കോണുകളിൽ നിന്നു വീക്ഷിക്കുക.

കോൺ **MES** മാറുന്നതനുസരിച്ച് (**M** - ചന്ദ്രൻ, **E** കണ്ണ്, **S** സൂര്യൻ) ചന്ദ്രന്റെ വൃദ്ധിക്ഷയങ്ങൾ നിങ്ങൾക്കു നിരീക്ഷിക്കാനാവും.





ഒരു ഇരുട്ടുപെട്ടിയിൽ പ്രകാശിപ്പിക്കപ്പെട്ട നാരങ്ങയുടെ മുകളിൽ നിന്നെടുത്ത ഫോട്ടോഗ്രാഫ്

- കോൺ **MES** ന്യൂനകോൺ ആയിരിക്കുമ്പോൾ നിങ്ങൾ കാണുന്നത് ചന്ദ്രക്കല

- കോൺ MES മട്ടകോണായിരിക്കുമ്പോൾ നിങ്ങൾ കാണുന്നത് അർദ്ധചന്ദ്രൻ
- കോൺ MES 180° ആയിരിക്കുമ്പോൾ നാം കാണുന്നത് പൂർണചന്ദ്രനെയായിരിക്കും.

ചന്ദ്രക്കലയിലെ വളവ് സൂര്യന്റെ സ്ഥാനമെവിടെയാണെന്ന സൂചന നൽകും എന്നത് ശ്രദ്ധിക്കുക.

ഇനി രാത്രിയിൽ ചന്ദ്രനെ നോക്കൂ...

ചന്ദ്രക്കലയുടെ വളവിലൂടെ സൂര്യന്റെ സ്ഥാനം എവിടെയാണെന്ന് ഊഹിക്കൂ.

MES ന് സൂര്യാസ്തമയത്തിനും ചന്ദ്രാസ്തമയത്തിനും ഇടയ്ക്കുള്ള സമയവുമായി ബന്ധമുണ്ട്.

കോൺ MES 90° ആകുമ്പോൾ ചന്ദ്രക്കല എങ്ങനെയായിരിക്കും.

അർദ്ധചന്ദ്രനെ കാണുന്ന ദിവസങ്ങളിൽ സൂര്യാസ്തമയത്തിനും ചന്ദ്രാസ്തമയത്തിനും ഇടയ്ക്കുള്ള സമയം എത്രയായിരിക്കും ?

കോൺ MES 180° ആയിരിക്കുമ്പോൾ സൂര്യാസ്തമയത്തിനും ചന്ദ്രാസ്തമയത്തിനും ഇടയ്ക്കുള്ള സമയം എത്രയായിരിക്കും ?

- സൂര്യാസ്തമയത്തെ തുടർന്ന് പൂർണചന്ദ്രൻ ഉദിച്ചുയരുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണെന്നു നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ?
- അർദ്ധരാത്രിയിൽ പൂർണചന്ദ്രൻ തലയ്ക്കു നേരെ മുകളിലെത്തുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണെന്നു മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടോ ?

അപ്പോൾ സൂര്യന്റെ സ്ഥാനം എവിടെയായിരിക്കും ?

(ഉത്തരം - നിങ്ങളുടെ കാൽച്ചുവട്ടിൽ)

15. അമ്പമ്പോ സൗരയൂഥം

ധാരണകൾ / ആശയങ്ങൾ/ നൈപുണികൾ

- സൗരയൂഥത്തിന്റെ യഥാർത്ഥ വലിപ്പവും ഗ്രഹങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള അകലവും ചിത്രീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നതിനും അപ്പുറമാണ് എന്ന തിരിച്ചറിവ്.
- അളന്നെടുക്കലിലെ സൂക്ഷ്മത, കൃത്യത എന്നിവയിലെ നൈപുണി
- ഉപകരണങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിലെ നൈപുണി

സാമഗ്രികൾ

ചാർട്ടുപേപ്പറുകൾ 4 എണ്ണം, കോമ്പസ്, പെൻസിൽ, ചരട്, കത്രിക, പശ, അളവു ടേപ്പ്

പ്രവർത്തനം

നാലാം ക്ലാസ്സിലെ പരിസരപഠനപുസ്തകത്തിലെ സൗരയൂഥത്തിന്റെ ചിത്രം കുട്ടികൾ നിരീക്ഷിക്കട്ടെ.

12 ലക്ഷം ഭൂമികളെ ഉൾക്കൊള്ളാൻ മാത്രം വലിപ്പമുള്ളതാണ് സൂര്യൻ ഇക്കാര്യം ചിത്രത്തിൽ നിന്നു വ്യക്തമാണോ ?

ഭൂമിയിൽ നിന്നും ശുക്രനിലേയ്ക്കുള്ള അകലത്തിന്റെ 109 മടങ്ങ് അകലമുണ്ട് നെപ്റ്റ്യൂണിലേയ്ക്ക് - ഈ വസ്തുത ചിത്രത്തിൽ നിന്ന് വ്യക്തമാവുമോ ? യഥാർത്ഥ വലിപ്പവും അകലവും ആനുപാതികമായി ചിത്രീകരിക്കാൻ നമുക്കു സാധ്യമാണോ ?

ഈ പരിമിതി എങ്ങനെ മറികടക്കും ?

അനുയോജ്യമായ തോതെടുത്ത് സൗരയൂഥത്തിന്റെ മാതൃക അതനുസരിച്ച് നിർമ്മിക്കുകയും സ്കൂൾ

ഗ്രൗണ്ടിൽ ക്രമീകരിക്കുകയും ചെയ്താലോ ?

ഭൂമിയുടെ വ്യാസമായ 12756 കി.മീ ന് 1 സെ.മീ എന്ന സൗകര്യപ്രദമായ ഒരു തോത് നമുക്ക് സ്വീകരിക്കാം. പട്ടിക നോക്കി ഈ തോതനുസരിച്ച് സൂര്യനേയും ഗ്രഹങ്ങളേയും ചാർട്ടുപേപ്പറിൽ വൃത്താകൃതിയിൽ വെട്ടിയെടുക്കാം (ആനുപാതികമായി സൂര്യനെ നിർമ്മിക്കാൻ ഒരു ചാർട്ടു പേപ്പർ മതിയാവുമോ?) ഇല്ലെങ്കിൽ എന്തു ചെയ്യാം?

സൗരയൂഥാംഗം	യഥാർത്ഥ വ്യാസം കി.മീ	തോതനുസരിച്ചുള്ള വ്യാസം(12756=1സെ.മീ)	സൂര്യനിൽനിന്നുള്ള അകലം കി.മീ	തോതനുസരിച്ചുള്ള അകലം തോത്-12756=1സെ.മീ (മീറ്ററിൽ)
സൂര്യൻ	1391900	110	-	-
ബുധൻ	4879	0.38	57909175	45.40
ശുക്രൻ	12104	0.95	108200000	84.80
ഭൂമി	12756	1	149600011	117.30
ചൊവ്വ	6794	0.533	22794000	178.70
വ്യാഴം	142984	11.21	778330000	610.20
ശനി	120536	9.45	1429400000	1120.60
യൂറാനസ്	51118	4.01	2870990000	2250.70
നെപ്റ്റ്യൂൺ	49528	3.88	4504300000	3531.12

ഇനി ദൂരത്തിന്റെ തോത് നോക്കി ഗ്രഹങ്ങളെ ഗ്രൗണ്ടിൽ ക്രമീകരിക്കട്ടെ. നിങ്ങൾക്ക് ഏതെല്ലാം ഗ്രഹങ്ങളെ ആപേക്ഷിക ദൂരത്തിന്റെ തോതനുസരിച്ച് ഗ്രൗണ്ടിൽ ക്രമീകരിക്കാൻ സാധിച്ചു?

ഭൂമിയെ 1 സെ.മീ വ്യാസമുള്ള വൃത്തമുപയോഗിച്ച് പ്രതിനിധീകരിക്കുമ്പോഴും സൂര്യന്റെ മാതൃകയിൽ നിന്നും $3^1/2$ കി.മീലധികം അകലെ നെപ്റ്റ്യൂണിനെ ക്രമീകരിക്കേണ്ടി വരുന്നു എന്ന തിരിച്ചറിവിൽ കുട്ടികൾ എത്തിച്ചേരുന്നു. ക്രമീകരണത്തിൽ അനുഭവപ്പെടാവുന്ന ഈ പ്രയാസം അവർ സ്വയം തിരിച്ചറിയട്ടെ. ആദ്യമേതന്നെ ഇത് ബോധ്യപ്പെടുത്താതിരിക്കുന്നതാണ് നല്ലത്. ചിത്രീകരണത്തിന് വഴങ്ങുന്നതല്ല സൗരയൂഥത്തിന്റെ വ്യാപ്തി എന്ന് അവർക്ക് സ്വയം ബോധ്യപ്പെടട്ടെ.

16. പ്രായമെത്ര കൂട്ടാം – കുറയ്ക്കാം.

ധാരണകൾ / ആശയങ്ങൾ / നൈപുണികൾ

- പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്ത് പ്രശ്നങ്ങൾ നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുന്നു.
- ഭൂമിയിലെ നമ്മുടെ പ്രായം ഭൂമിയുടെ പരിക്രമണത്തിനെടുക്കുന്ന സമയത്തിനനുസരിച്ചാണെന്നും മറ്റു ഗ്രഹങ്ങളിലെ പ്രായം അതാതു ഗോളങ്ങളുടെ പരിക്രമണത്തിനനുസരിച്ചാവും എന്നും കണ്ടെത്തുന്നു.
- ഗണിതാശയങ്ങൾ പ്രയോഗിച്ച് ശാസ്ത്ര പ്രശ്നങ്ങൾ നിർദ്ധാരണം ചെയ്യാനുള്ള കഴിവ്.

സാമഗ്രികൾ

- ഗ്രഹങ്ങളുടെ പരിക്രമണ കാലം- പട്ടിക.
- ചാർട്ട് പേപ്പർ

പ്രവർത്തനങ്ങൾ

- നിങ്ങളുടെ പ്രായം എത്രയാണ് ?
- നിങ്ങൾ എത്ര തവണ സുര്യനു ചുറ്റും സഞ്ചരിച്ചിട്ടുണ്ടാവും ?

ഭൂമി ഒരു പരിക്രമണം പൂർത്തിയാക്കുമ്പോഴാണല്ലോ നമുക്ക് ഒരു വയസ്സ് കൂടുന്നത് ?

- എല്ലാ ഗ്രഹങ്ങളിലും നിങ്ങൾക്ക് ഒരേ പ്രായം ആകുമോ ?

 (ഉത്തരം ഊഹിച്ച് കുറിച്ച് വെയ്ക്കുന്നു)

ഓരോ ഗ്രഹവും വ്യത്യസ്ത കാലയളവുകൊണ്ടാണ് സൂര്യനെ വലം വയ്ക്കുന്നത് എന്നതു കൊണ്ട് നാം ഓരോ ഗ്രഹത്തിലായിരിക്കുമ്പോഴും നമ്മുടെ വയസ്സ് വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. ഉദാഹരണമായി രണ്ട് വർഷം കൊണ്ട് സൂര്യനെ വലം വെയ്ക്കുന്ന ഒരാൾക്ക് ഭൂമിയിലുള്ളപ്പോൾ ഉള്ള വയസ്സിന്റെ പകുതിയേ വയസ്സുണ്ടാവൂ. ഇനി ഓരോ ഗ്രഹത്തിലെയും നിങ്ങളുടെ പ്രായം കണക്കാക്കൂ. നിങ്ങളുടെ ഊഹം എത്രത്തോളം ശരിയെന്ന് കണ്ടെത്തൂ.

ഗ്രഹം	പരിക്രമണകാലം
ബുധൻ	88 ഭൗമദിനം
ശുക്രൻ	224.7 ഭൗമദിനം
ഭൂമി	1 വർഷം
ചൊവ്വ	1.88 വർഷം
വ്യാഴം	11.86
ശനി	29.46 വർഷം
യുറാനസ്	84.1 വർഷം
നെപ്റ്റ്യൂൺ	164.8 വർഷം

- ഗണിത ക്രിയകൾ കുട്ടികൾ സ്വയം ചെയ്യട്ടെ.
- ഉത്തരത്തിലെത്താനുള്ള വഴി സ്വയം കണ്ടെത്താൻ അവസരം നൽകണം.
- പ്രയാസം അനുഭവപ്പെടുന്നവർക്ക് ആവശ്യമായ നിർദ്ദേശം നൽകാം.

 30 വയസ്സുള്ളവർക്ക് 88 ദിവസം കൊണ്ട് പരിക്രമണം പൂർത്തിയാക്കുന്ന ബുധനിൽ

$$\frac{365 \times 30}{88} = 124$$ വയസ്സ്

(പൂർണ സംഖ്യകൾ വച്ച് ക്രിയ ചെയ്താൽ മതിയാകും. ഉദാ : വ്യാഴത്തിന് 11.86 എന്നത് 12 വർഷം എന്നു കണക്കാക്കാം.)

17. തല കറങ്ങുന്നേ

ആശയങ്ങൾ / ധാരണകൾ / നൈപുണികൾ

- ഭ്രമണം മൂലം ഭൂമധ്യരേഖയിലുള്ള ബിന്ദു മണിക്കൂറിൽ 1667 കി.മീ വേഗതയിൽ ചലിക്കുന്നു.

- വേഗതയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഗണിതാശയങ്ങൾ പ്രയോഗിക്കുവാനുള്ള കഴിവ്
- ദത്തങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യാനുള്ള കഴിവ്

സാമഗ്രികൾ

പന്ത്, സൈക്കിൾ കമ്പി, നൂൽ

പ്രവർത്തനം

ഒരു പന്തിന്റെ മധ്യത്തിലൂടെ കമ്പി തുളച്ചു കയറ്റുക. പന്തിന്റെ മധ്യരേഖയിൽ ഒരു കറുത്ത അടയാളമിടുക. അക്ഷത്തെ ആധാരമാക്കി പന്തു കറക്കുക. അടയാളം ശ്രദ്ധിക്കാനാവശ്യപ്പെടുന്നു. പന്തിനോടൊപ്പം അടയാളവും കറങ്ങുന്നുണ്ടോ ? പന്ത് ഒന്ന് കറങ്ങുമ്പോൾ അടയാളം എത്രദൂരം സഞ്ചരിക്കും ? ദൂരം അളന്നു കണ്ടെത്തട്ടെ (ചുറ്റളവ്)

ഭൂമധ്യരേഖയിൽ നിൽക്കുന്ന ഒരാൾ ഭൂമി ഒന്നു കറങ്ങുമ്പോൾ എത്ര ദൂരം സഞ്ചരിക്കും ? 40,000 കി.മീ.

എങ്കിൽ മധ്യരേഖാ പ്രദേശത്തു നിൽക്കുന്ന ഒരാളുടെ ചലനവേഗത കണ്ടെത്താമോ ? ആവശ്യമെങ്കിൽ താഴെപ്പറയുന്ന സൂചനകൾ ക്രമത്തിൽ നല്കാവുന്നതാണ്.

ഭൂമധ്യരേഖയിലെ ഒരു ബിന്ദു ദിവസവും 40,000 കി.മീ ദൂരം സഞ്ചരിക്കുന്നുണ്ട്.
ദിവസത്തിന് ആകെ 24 മണിക്കൂറാണെന്ന് അറിയാമല്ലോ. എങ്ങനെ വേഗത കണ്ടെത്താം?
ചർച്ചയിലൂടെ സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. ● വേഗത = ദൂരം / സമയം

(40,000 / 24 = 1667 കി.മി / മണിക്കൂർ)

- എന്നിട്ടും ഭൂമുഖത്തു നിന്നും നാം തെറിച്ചു പോകാത്തതെന്തുകൊണ്ടാണ്.
- ഭൂമി ഒരു സഡൻ ബ്രേക്കിടുകയാണെങ്കിൽ എന്തു സംഭവിച്ചേനെ ?

ഭൂമധ്യമേഖയിലൂടെയുള്ള ഒരു റയിൽപ്പാത വഴി ഒരാൾ മണിക്കൂറിൽ 1667 കിലോമീറ്റർ വേഗതയിൽ പടിഞ്ഞാറോട്ട് നിർത്താതെ സഞ്ചരിക്കുന്നു എന്നിരിക്കട്ടെ. അയാൾക്ക് സൂര്യൻ അസ്തമിക്കുന്നത് എപ്പോഴായിരിക്കും? എന്തുകൊണ്ട് ?

1. **സഡൻ ബ്രേക്ക് ഇടുമ്പോൾ വസ്തുക്കൾ തെറിച്ചു പോകും തുടങ്ങിയ ആശയങ്ങൾ എത്തിക്കേണ്ടതാണ്.**
2. **അയാൾ സഞ്ചരിച്ചു തുടങ്ങുമ്പോൾ സൂര്യൻ എവിടെയാണോ അവിടെത്തന്നെയായിരിക്കും സൂര്യന്റെ സ്ഥാനം സൂര്യൻ അസ്തമിക്കില്ല. കാരണം ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണ വേഗതയിൽത്തന്നെയാണ് അയാളുടെ സഞ്ചാരം ഭ്രമണദിശയ്ക്ക് എതിരും.**

18. അത്ഭുതപ്പെടേണ്ട, നിങ്ങൾക്കും സാധിക്കും.

ആശയങ്ങൾ / ധാരണകൾ/ നൈപുണികൾ

1. പുരാതന ഇൻഡ്യയിലെ ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞനായ ആര്യഭടനാണ് ഭൂമിയുടെ ചുറ്റളവും, ഭൂമി സൂര്യനെ വലം വയ്ക്കാനെടുക്കുന്ന സമയവും, ഭൂമിഭ്രമണം ചെയ്യാനെടുക്കുന്ന സമയവും കൃത്യമായി ഗണിച്ച് കണ്ടെത്തിയത്.
2. ഭൂഭ്രമണ ദിശ അറിയാനുള്ള മാർഗ്ഗം മനസ്സിലാക്കുന്നതിന്
3. പുരാതന ഇൻഡ്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ നേടിയ അറിവുകൾ ശേഖരിച്ച് കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കി ക്ലാസ്സിൽ അവതരിപ്പിക്കാനുള്ള ശേഷി നേടുന്നു.

പ്രവർത്തനം കുട്ടികൾ സ്വയം ചെയ്യട്ടെ. ആധുനിക ഉപകരണങ്ങൾ ഒന്നുമില്ലാതിരുന്ന കാലഘട്ടത്തിലും നഗ്നനേത്രങ്ങളാൽ പലരും പ്രപഞ്ചം വായിച്ചറിഞ്ഞിരുന്നു. അവരുടെ നിരീക്ഷണത്തിലെ കൃത്യത കുട്ടികളെ ബോധ്യപ്പെടുത്തണം. കുട്ടികളുടെ അനുഭവങ്ങളും കുട്ടികൾ അവതരിപ്പിക്കട്ടെ. പുരാതന കാലത്തെ ഗണിതകാരന്മാരേയും, ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരേയും കുറിച്ച് കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ നൽകാൻ ചില കാര്യങ്ങൾ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

"മനുഷ്യന് ഒരു ചെറിയ ചുവടു വയ്പ്
മനുഷ്യരാശിക്ക് ഒരു കുതിച്ചു ചാട്ടവും"

ചന്ദ്രന്റെ ഉപരിതല സ്പർശം അറിഞ്ഞമാത്രയിൽ ആംസ്ട്രോങ്ങിന്റെ ശബ്ദം. വർത്തമാനകാലം ചരിത്രത്തിനു വഴിമാറുന്ന തിളക്കമാർന്ന മുഹൂർത്തനങ്ങൾ.
അത്ഭുതാദരവുകളോടെ മാത്രമേ സ്മരിക്കുവാൻ കഴിയൂ. പ്രാചീന ഭാരതം ഗണിത - ജ്യോതിശാസ്ത്ര മേഖലയിൽ ലോകോത്തര സംഭാവനകൾ നൽകിയിട്ടുണ്ട്. വിലപ്പെട്ട സംഭാവന നല്കിയ ചില മഹദ് വ്യക്തികളെ നമുക്ക് പരിചയപ്പെടാം. ഇവരുടെ പ്രയത്നഫലങ്ങളാണ് ആധുനികശാസ്ത്രവികാസത്തിന്റെ അടിത്തറ.

ലഗധൻ 1200 ബി.സി

- കൃതി വേദാംഗ ജ്യോതിഷം.
- 1200 ബി.സിയിലെ മതസാമൂഹ്യവിവരം നിറഞ്ഞ കൃതി.
- ഗണിതം, കലണ്ടർ എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനം
- 27 നക്ഷത്രങ്ങൾ, ഗ്രഹണങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള ധാരണ നല്കുന്ന കൃതി.

ആര്യഭടൻ 476- 550 എ.ഡി

- ജനനം വടക്കേ ഇന്ത്യയിൽ അശ്മകം എന്ന സ്ഥലത്ത്.
- കൃതികൾ - ആര്യഭടീയ, ആര്യഭട്ട സിദ്ധാന്തം
- ഇറാനിലെത്തി ഗവേഷണ പഠനങ്ങൾ പകർന്നു.
- അറബിയുൾപ്പെടെ വിവിധ ഭാഷകളിൽ കൃതികൾ തർജ്ജമ ചെയ്യപ്പെട്ടു.
- ഗ്രഹണങ്ങളുടെ കൃത്യകാരണങ്ങളിൽ ശാസ്ത്രീയ വിശദീകരണം.
- ഗ്രഹങ്ങളുടെ തിളക്കത്തിന് കാരണം സൂര്യൻ എന്ന് വിശദീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്.
- ദിവസാരംഭം അർദ്ധരാത്രിയിൽ നിന്ന്.
- 1 മുതൽ ഒമ്പത് വരെ അക്കങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു.
- അക്കങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് സ്ഥാനക്രമ സമ്പ്രദായം കണ്ടെത്തി.
- ബീജഗണിത നിയമങ്ങൾക്ക് രൂപം നല്കി.
- ഭൂമി ഉരുണ്ടതെന്ന് ശാസ്ത്രലോകം അംഗീകരിക്കും മുമ്പേ കണ്ടെത്തി.
- ഭൂമി പടിഞ്ഞാറു നിന്ന് കിഴക്കോട്ട് നീങ്ങുന്നതിന്റെ ഫലമായി നക്ഷത്രങ്ങളും ഗ്രഹങ്ങളും പടിഞ്ഞാറോട്ട് നീങ്ങുന്നതായി സമർത്ഥിച്ചു.
- ഭൂമി സ്വയം അച്ചുതണ്ടിൽ ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നു.
- ഭൂമിയുടെ ചലനം മൂലം നക്ഷത്രങ്ങൾ ചലിക്കുന്നതായനുഭവപ്പെടുന്നു.
- ഗ്രഹങ്ങളും സൂര്യനും നക്ഷത്രങ്ങളും ഭൂമിക്കു ചുറ്റും തിരിയുന്നു.
- രാഹു - കേതു സങ്കൽപഗ്രഹങ്ങൾ. അവ സൂര്യനെ വിഴുങ്ങുന്നതുമൂലമല്ല ചന്ദ്ര ഗ്രഹണം ഉണ്ടാകുന്നത്. ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയുടെ നിഴലിൽ കടക്കുന്നതു കൊണ്ടാണ് ചന്ദ്രഗ്രഹണം.

- ഭൂമിയുടെ ചുറ്റളവ് കണ്ടെത്തി 39,968.0582 കി.മി. (ആധുനിക ശാസ്ത്രം കണ്ടെത്തിയത് 40,075.0167 കി.മി)
- ഗ്രീക്ക് ഗണിതകാരൻ ഇറാതോസ്തനീസ് കണ്ടെത്തിയ ഭൂമിയുടെ ചുറ്റളവും ഇന്നത്തെ കണ്ടെത്തലുമായുള്ള വ്യത്യാസം 5% നും 10% നും ഇടയിലാണ്.
- ആര്യഭടന്റെ കണ്ടെത്തലിൽ വെറും 0.02 % മാത്രം.
- 1975 ഏപ്രിൽ 19 ന് ഇന്ത്യ ആദ്യം വിക്ഷേപിച്ച കൃത്രിമോപഗ്രഹത്തിന് ഇദ്ദേഹത്തിന്റെ പേരു നല്കി ആദരിച്ചു.

വരാഹമിഹിരൻ 505 –587 എ.ഡി

- മധ്യപ്രദേശിലെ ഉജ്ജയിനിയിൽ. ജീവിച്ചിരുന്നു.
- പ്രാചീന അഞ്ച് ജ്യോതിശാസ്ത്രകാരന്മാരുടെ കൃതികൾ ചുരുക്കി രചന – പഞ്ചസിദ്ധാന്തിക എന്ന പേരിൽ കൃതികൾ
- പ്രപഞ്ചമധ്യത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഭൂമി ഉരുണ്ടത്.
- സൂര്യനും ചന്ദ്രനും മറ്റു ഗ്രഹങ്ങളും ഭൂമിക്കു ചുറ്റും കറങ്ങുന്നു.
- ഗണിത ശാസ്ത്രത്തിൽ മഹത്തായ സംഭാവന – പഞ്ചസിദ്ധാന്തത്തിൽ സ്ഥാനവില ഗണിതം സംബന്ധിച്ച വിവരങ്ങൾ ഉണ്ട്.
- ട്രിഗ്ണോമെട്രിയിലെ ചില കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾ നടത്തിയിട്ടുണ്ട്.

ബ്രഹ്മഗുപ്തൻ 598 – 668 AD

- സൗരാഷ്ട്ര എന്ന സ്ഥലത്ത് ജനനം.
- 30–ാം വയസിൽ ബ്രഹ്മസ്ഫുട സിദ്ധാന്തം എന്ന കൃതി.
- ലഭ്യമായ വിവരം വച്ച് പൂജ്യത്തിന്റെ ഉപയോഗം ആദ്യം കണ്ടെത്തിയത് ഇദ്ദേഹത്തിന്റെ കൃതിയിൽ നിന്നും.
- പില്ക്കാല ഗണിത ജ്യോതിശാസ്ത്ര ഗവേഷകർക്ക് വഴികാട്ടി.
- അറബിഭാഷ വഴി ഭാരത ജ്യോതിശാസ്ത്ര ഗണിതം ഇസ്മാമിക രാജ്യങ്ങളിൽ.

ഭാസ്കര I (629 AD)

കൃതികൾ

- മഹാഭാസ്കരീയ
- ലഘുഭാസ്കരീയ
- ആര്യഭടീയ ഭാഷ്യം
    - ഗ്രഹചലനത്തെക്കുറിച്ച് വിശദപഠനം
    - മിനിട്ടുകൾവരെ കൃത്യമായി കണക്കാക്കുന്ന ജലഘടികാര നിർമ്മിതി.
    - ഗ്രഹങ്ങളുടെ സ്ഥാനം കൃത്യമായി കണ്ടെത്തി.
    - ജ്യോതിശാസ്ത്ര രംഗത്ത് ഗൗരവപഠനത്തിന് നാന്ദി കുറിച്ചു.

ഭാസ്കര II (1114 എ.ഡി)

കൃതികൾ

- സിദ്ധാന്തശിരോമണി
- കരണകുതൂഹല
- ഉജ്ജയിനിയിലെ നിരീക്ഷണ നിലയമേധാവി

- ബീജഗണിതം
- ഗ്രഹങ്ങളുട ചലനം
- കരണചലനത്തിൽ - ഗ്രഹചലനങ്ങൾ അടിസ്ഥാനമാക്കി ലംബകോണത്രിഭുജങ്ങളുടെയും സമബഹുഭുജങ്ങളുടെയും സൂക്ഷ്മപഠനം.

ശ്രീപതി 1045 എ.ഡി

കൃതികൾ

- സിദ്ധാന്തശേഖരം

ബ്രഹ്മഗുപ്തന്റെ അനുയായിയായിരുന്നു.

മഹേന്ദ്രസൂരി 14 -ാം നൂറ്റാണ്ട്

- ജൈനമതാനുയായി
- 32 നക്ഷത്രങ്ങളെക്കുറിച്ച്, ലോഞ്ജിറ്റ്യൂഡ് - ലാറ്റിറ്റ്യൂഡ് പഠനം

നീലകണ്ഠ സോമയാജി (1444- 1544)

- കേരളീയ ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തിലെ പ്രമുഖൻ
- ഭൂമിയാണ് കേന്ദ്രം എന്ന ചിന്തയെ മാറ്റാനുള്ള ധൈര്യം കാട്ടിയില്ല.

ആര്യഭടീയഭാഷ്യം രചിക്കുമ്പോൾ അതിൽ ചില പുതിയ ഗണിത സമ്പ്രദായങ്ങൾ അവതരിപ്പിച്ചു.

അച്യുതപിഷാരടി

- കേരളീയൻ

കൃതികൾ

  - സ്ഫുടനിർണയം
  - രാശിഗോളസ്ഫുടനിധി
- ഭ്രമണം ദീർഘ വൃത്താകാരമെന്ന് കണ്ടെത്തി.
- കരണോത്തമ എന്ന കൃതി ശ്രദ്ധേയം.
- സൂര്യചന്ദ്രഗ്രഹണ പഠനം കൂടുതൽ വിപുലമാക്കി.

ബ്രഹ്മഗുപ്തൻ

സൗരാഷ്ട്രയിൽ ജനനം

കൃതി

  - ബ്രഹ്മസ്ഫുടന സിദ്ധാന്തം

    ലഭ്യമായ വിവരമനുസരിച്ച് പൂജ്യത്തിന്റെ ഉപയോഗം ആദ്യം കണ്ടെത്തിയത് ഇദ്ദേഹത്തിന്റെ കൃതികളിൽ

സംഗമഗ്രാമമാധവൻ

ജനനം 1340 ൽ തൃശൂർ ജില്ലയിൽ ഇരിങ്ങാലക്കുട ഇലഞ്ഞിപ്പള്ളി വീട്ടിൽ

- പൈയുടെ മൂല്യം ദശാംശംവരെ കൃത്യമായി കണക്കാക്കി
- ത്രികോണമിതീയവാക്യങ്ങളുടെ വികസനം സാധ്യമാക്കി.
- ശ്രേണീ വാക്യങ്ങൾ കണ്ടു പിടിക്കുന്നിന് 300 വർഷങ്ങൾക്ക് മുന്നേ ഇദ്ദേഹം ആധികാരിക

പഠനം നടത്തി.

- ലോകത്താദ്യമായി അനന്ത ശ്രേണി ഉപയോഗിച്ച് വൃത്തത്തിന്റെ പരിധി സൂക്ഷ്മമായി നിർണ്ണയിക്കാൻ മാർഗ്ഗം കണ്ടെത്തിയ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ.

വടശ്ശേരി പരമേശ്വരൻ

- പാലക്കാട് ആലത്തൂരിൽ 14-ാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ജനനം.
- ഹരിദത്തന്റെ പരഹിത സമ്പ്രദായത്തിലെ വീഴ്ചകൾ പരിഹരിച്ച് 1430 ൽ ദൃഗ്ഗണിതം ആവിഷ്കരിച്ചു.
- ഗോള ദീപിക, ഗ്രഹണാഷ്ടകം, ഗ്രഹണാമണ്ഡനം, ഗ്രഹണന്യായദീപിക എന്നിവ മുഖ്യകൃതികൾ.
- കേരളീയ ഗണിത ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ആധാര ഗ്രന്ഥം ഇദ്ദേഹത്തിന്റെ ദൃഗ്ഗണിതമാണ്.

ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിക്കാം ഉത്തരം തേടാം. പ്രവർത്തനത്തോടൊപ്പം ചേർത്തിട്ടുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്കുത്തരം തേടാൻ അവസരം നൽകണം.

19. ഭൂമി ഉരുണ്ടതാണ്

ആശയങ്ങൾ / ധാരണകൾ/ നൈപുണികൾ

1. ഭൂമി ഒരു ഗോളമാണ്. ഇത് സ്പേസിൽ സ്വതന്ത്രമായി നില്ക്കുന്നു.
2. കിഴക്കുഭാഗത്തുള്ളവർ പടിഞ്ഞാറു ഭാഗത്തുള്ളവരെ അപേക്ഷിച്ച് ആദ്യം സൂര്യോദയവും സൂര്യാസ്തമയവും കാണുന്നു.
3. നിരീക്ഷണത്തിലെ കൃത്യതയുടെ ആവശ്യം ബോധ്യപ്പെടുന്നു.
4. കൃത്യതയോടെ നിരീക്ഷിക്കാനുള്ള നൈപുണി നേടുന്നു.

പ്രാചീനകാലത്തെ ഭൂമിയെക്കുറിച്ചുള്ള സങ്കല്പങ്ങളെക്കുറിച്ച് ചർച്ച നടത്താമല്ലോ. ഭൂമി ഉരുണ്ടതാണെന്ന് തെളിയിക്കാനുള്ള പ്രവർത്തനം ചെയ്യാൻ കുട്ടികളെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക. പഠനയാത്രകളിൽ സൂര്യോദയം, സൂര്യാസ്തമയം എന്നിവ കാണുന്നതിനുള്ള അവസരം ഉണ്ടാക്കണം.

20. ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണനിരക്ക് അളക്കാം

ആശയങ്ങൾ / ധാരണകൾ/ നൈപുണികൾ

1. ഭൂമി അതിന്റെ അച്ചുതണ്ടിൽ സ്വയം ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നു.
2. സൂര്യദർശിനി ഉപയോഗിച്ചു കൊണ്ട് ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണനിരക്ക് കണ്ടുപിടിക്കാൻ കഴിയും.
3. ഒരു ദിവസത്തിന്റെ ദൈർഘ്യം 1440 മിനിട്ടാണ് എന്ന് പരീക്ഷണത്തിലൂടെ കണ്ടെത്താനുള്ള കഴിവ് നേടുന്നു.

ഭൂമിക്ക് അതിന്റെ അച്ചുതണ്ടിൽ സ്വയം ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നതിന് ഒരു ദിവസം വേണമെന്നു കുട്ടിക്കറിയാം. ദിവസത്തിന് എത്ര മിനിറ്റുണ്ടെന്ന് നമുക്കൊന്ന് അളന്നുനോക്കാം.

ഒരു ഭിത്തിയിൽ നിന്ന് 15 മീറ്ററിൽ കുറയാത്ത അകലെ നിന്നു കൊണ്ട് സൂര്യദർശിനി ഉപയോഗിച്ച് സൂര്യന്റെ പ്രതിബിംബം ഭിത്തിയിൽ രൂപപ്പെടുത്തുക. സമയം മാറുന്നതിനനുസരിച്ച് പ്രതിബിംബം ചലിക്കുന്നതായി കാണാം. ഒരു മിനിറ്റിൽ പ്രതിബിംബം എത്ര സെ. മീ. ദൂരം ചലിക്കുന്നു എന്ന് ഭിത്തിയിൽ അളന്നു നോക്കൂ. ഒരോ മിനിറ്റിലും സൂര്യന്റെ പ്രതിബിംബം സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരം കൃത്യമായി അളന്നു കുറിക്കുക.

സൂര്യന്റെ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ചലനം വ്യത്യസ്ത സമയദൈർഘ്യങ്ങളിൽ അളന്ന് എഴുതാൻ അവസരം നൽകണം. ഇതിൽ നിന്നും ഒരു മിനിറ്റിൽ ചലിക്കുന്ന ദൂരം കണ്ടെത്താമല്ലോ.

. ദർപ്പണത്തിൽ നിന്നു വരുന്ന പ്രകാശരശ്മികൾക്ക് ലംബമാണ് ഭിത്തി. ഭിത്തിയും ഉപകരണത്തിലെ ദർപ്പണവും തമ്മിലുള്ള അകലം കണ്ടെത്തു. ഈ ദൂരം ആരമായിട്ടുള്ള ഒരു വൃത്തം സങ്കൽപിക്കുക.

ഈ ദൂരം ആരമായിവരുന്ന വൃത്തത്തിന്റെ വൃത്തപരിധികണക്കാക്കൂ. പ്രതിബിംബം ഒരു മിനിട്ടിൽ എത്ര മാത്രം ദൂരം ചലിച്ചു എന്ന് നമുക്കറിയാമല്ലോ.

വൃത്തപിരിധി കണക്കാക്കുന്നതിന് 'r' ആരമായിട്ടുള്ള ഒരുവൃത്തത്തിന്റെ പരിധി 2 ∏ r എന്ന സൂത്രവാക്യമുപയോഗിച്ച് കണ്ടെത്താം.

വൃത്തപരിധി പൂർണ്ണമായും സഞ്ചരിക്കാൻ പ്രതിബിംബം എത്ര മിനിറ്റ് എടുക്കുമെന്ന് കണക്കാക്കുക. നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം 1440 മിനിറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ അതിനോടടുത്ത സംഖ്യയായിരിക്കുമല്ലോ? (24 മണിക്കൂർ X 60 മിനിട്ട് = 1440 മിനിറ്റ്)

21. സമയ രഥത്തിൽ

ആശയങ്ങൾ / ധാരണകൾ / നൈപുണികൾ

- രേഖാംശം എന്ന ആശയം രുപീകരിക്കുന്നതിന്
- സമയ മേഖലകൾ തിരിച്ചറിയുന്നതിന്
- സൂക്ഷ്മമായും കൃത്യമായും ഉപകരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്.
- കോൺ എന്ന ആശയത്തിന്റെ പ്രയോഗം

സാമഗ്രികൾ

- സൺപായ്ക്കറ്റ് ഷീറ്റ് / വിനൈൽ ഷീറ്റ് / കാർഡ്ബോർഡ്
- പെൻസിൽ
- കത്രിക
- സ്കെയിൽ
- കോമ്പസസ്

പ്രക്രിയ

ഭൂമി ഒരു ഭ്രമണം പൂർത്തിയാക്കണമെങ്കിൽ ഒരു ദിവസം (24 മണിക്കൂർ) വേണമല്ലോ. അക്ഷാംശം, രേഖാംശം എന്നിവ കൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നത് എന്താണ് ? ചർച്ച

ഭൂമധ്യരേഖാപ്രദേശത്തുള്ള ഒരു വസ്തു ഒരു മണിക്കൂർ കൊണ്ട് ആ സഞ്ചാരത്തിന്റെ എത്രഭാഗം പൂർത്തിയാക്കുന്നു ?

എങ്ങനെ കണ്ടെത്താം ?

ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കൂ.

ഒരു വൃത്തം 360^0 ആണല്ലോ അതിനെ 24 തുല്യഭാഗമാക്കിയാൽ ഒരു ഭാഗം എത്ര ഡിഗ്രി? ചെയ്തു നോക്കാം.

10 സെ.മീ ആരമുള്ള 13 വൃത്തങ്ങൾ വെട്ടിയെടുക്കുക. അതിൽ ഒരു വൃത്തമെടുത്ത് രണ്ട് ആരങ്ങൾ തമ്മിൽ 15^0 വരത്തക്കവിധം 24 ആരക്കാലുകൾ വരയ്ക്കുക.

ഒരോ ആരക്കാലിലൂടെയും കത്രിക ഉപയോഗിച്ച് 5 സെ.മീ നീളത്തിൽ മുറിക്കുക.

മറ്റ് 12 വെട്ടിയെടുത്ത വൃത്തങ്ങളിലും ചിത്രത്തിലേതുപോലെ വരക്കുക. തുടർന്ന് 12 എണ്ണത്തേയും ഒരു വരയിലൂടെ മുറിച്ച് 24 അർദ്ധവൃത്തമാക്കുക.

അർദ്ധവൃത്തത്തിലെ കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്നും 5 സെ.മീ നീളത്തിൽ കത്രിക ഉപയോഗിച്ച് മുറിക്കുക. 24 ഭാഗമാക്കിയ വൃത്തമെടുത്ത് അതിൽ അർദ്ധവൃത്തങ്ങൾ മുറിച്ച ഭാഗങ്ങളിലൂടെ കയറ്റിവയ്ക്കുക. ഇതേ രീതിയിൽ 24 എണ്ണവും കയറ്റിവയ്ക്കുക. ഭൂമിയെ 24 തുല്യഭാഗമായി മുറിച്ച രീതിയിലുള്ള പഠനോപകരണം പൂർത്തിയായി.

ഉണ്ടാക്കിയ ഗ്ലോബിൽ എത്ര ദളങ്ങളുണ്ട് ?

രണ്ടു ദളങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള കോണിയ അകലം എത്രയാണ് ?

ഗ്ലോബിൽ 24 ദളങ്ങളായതിനാൽ ദളങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള കോണീയ അകലം

$\frac{360}{24} = 15^0$ ആയിരിക്കും.

അടുത്തടുത്തുള്ള രണ്ടു ദളങ്ങളുടെ കോണീയ അകലം എല്ലായിടത്തും ഒരേപോലെയാണോ.

ഒരു ഡിഗ്രി കോണീയ അകലത്തിൽ ദളങ്ങൾ വെക്കണമായിരുന്നെങ്കിൽ എത്ര ദളങ്ങൾ വേണ്ടി വരുമായിരുന്നു. ഓരോ ദളത്തിന്റെയും വക്കിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന വക്രരേഖയ്ക്ക് എന്തു പേരുവിളിക്കാം ?

ഒരു പെൻസിൽ കൂർപ്പിച്ച അഗ്രം നിങ്ങളുടെ ഗ്ലോബിന്റെ മധ്യരേഖാതലത്തിൽ വരത്തക്കവിധം ഒരു ദളത്തിനു നേരെ കൃത്യമായി പിടിക്കൂ.

ഈ ഗ്ലോബിനെ ഒരു ദിവസം കൊണ്ട് (24 മണിക്കൂർ) സമവേഗത്തിൽ കറക്കുന്നുവെങ്കിൽ അടുത്ത ദളങ്ങൾ പെൻസിലിന്റെ അഗ്രത്തെ മറികടക്കാൻ എത്രസമയമെടുക്കും? ഈ പെൻസിലിന്റെ അഗ്രം സൂര്യനിൽ നിന്നു വരുന്ന ലംബരശ്മിയാണെന്നു സങ്കൽപ്പിക്കൂ. ഗ്ലോബ് ഭൂമിയും.

ഈ ഗ്ലോബ് ഒരു പ്രാവശ്യം ഭ്രമണം ചെയ്യാൻ 24 മണിക്കൂർ (ഒരു ദിവസം) എടുത്താൽ അടുത്തടുത്ത ദളങ്ങൾ, പെൻസിലിന്റെ അഗ്രത്തെ മറികടക്കാൻ 24/ 24 = 1 മണിക്കൂർ

സമയമെടുക്കുമല്ലോ. ഈ വ്യത്യാസമാണ് വ്യത്യസ്ത സമയ മേഖലകൾക്ക് നിദാനം.

ഭൂമിയിൽ വ്യത്യസ്ത സമയ മേഖലകൾ ഉണ്ടാവുന്നതെന്തുകൊണ്ടാവാം ?

ഗ്രീനിച്ച് രേഖയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഓരോ ഡിഗ്രിക്കും (രേഖാംശം) 4 മിനിട്ടിന്റെ സമയ വ്യത്യാസം ഭൂമിയിൽ അനുഭവപ്പെടുന്നു.

ഗ്രൂപ്പ് പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ ഗ്ലോബ് നിർമ്മിച്ച് ചർച്ചകൾ പൊതുവായി ക്ലാസ്സിൽ നടത്തുമല്ലോ.