പ്രസിദ്ധീകരണത്തിന്റെ 52 ാം വർഷം

വില ₹ 22

ശാസ്ത്രകേരളം

ആഗസ്റ്റ് സെപ്റ്റംബർ 2020

Break the Chain

അകലത്തിൽ നിന്നും രോഗം പകരാം

- വീട്ടിൽ തുടരുക
- മാസ്ക് ധരിക്കുക
- ഇടയ്ക്കിടെ കൈകഴുകുക
- അകലം പാലിക്കുക

COVID-19 വേണം അതീവ ജാഗ്രത

ജീവന്റെ വിലയുള്ള ജാഗ്രത!

പ്രത്യേക വിഷയം 1

പ്രകാശം

- പ്രകാശപഠനത്തിന്റെ ആദ്യകാലങ്ങൾ
- വൈദ്യുതിയും കാന്തികതയും പ്രകാശത്തെ പുണർന്ന കഥ
- പ്രകാശവിസ്മയങ്ങൾ
- ഏഴുനിറമുള്ള വില്ല്
- ഏറ്റവും വേഗമുള്ള ഓട്ടക്കാരൻ
- പ്രകാശനാരുകളുടെ കുഴൽ
- രാമൻപ്രഭാവം പറയുന്നത്
- മൂന്നു പരീക്ഷണങ്ങൾ

പ്രത്യേക വിഷയം 2

മഹാമാരികൾ

- മലേറിയ
- പ്ലേഗ്
- കോളറ
- വസൂരി
- എച്ച്.ഐ.വി.
- പന്നിപ്പനി
- കോവിഡ് -19

സ്ഥിരം പംക്തികളും

കേരള സർക്കാർ

നേടാം 12 കോടി രൂപ
ഒന്നാം സമ്മാനം !

തിരുവോണം
ബമ്പർ 2020

ഒന്നാം സമ്മാനം

₹12 കോടി

കൂടാതെ
5000, 3000,2000,1000
രൂപയുടെ നിരവധി സമ്മാനങ്ങൾ

രണ്ടാം സമ്മാനം
₹6 കോടി
1 കോടി
വീതം 6 പേർക്ക്

മൂന്നാം സമ്മാനം
₹1.2 കോടി
10 ലക്ഷം വീതം
12 പേർക്ക്

നാലാം സമ്മാനം
₹60 ലക്ഷം
5 ലക്ഷം വീതം
12 പേർക്ക്

അഞ്ചാം സമ്മാനം
₹1 ലക്ഷം
അവസാന അഞ്ചക്കത്തിന്

നറുക്കെടുപ്പ്
20.09.2020

ടിക്കറ്റ് വില ₹300

കേരള സംസ്ഥാന ഭാഗ്യക്കുറി വിശ്വസ്തം....സുതാര്യം...ജനകീയം

ശാസ്ത്രകേരളം
ശാസ്ത്രമാസിക
പ്രസിദ്ധീകരണത്തിന്റെ 52ാം വർഷം
ആഗസ്റ്റ്, സെപ്റ്റംബർ 2020 • വോള്യം 52 • ലക്കം 3, 4 • വില : 22 രൂ.

ശാസ്ത്രമെന്നാൽ അന്വേഷണമാണ്

21 **ഏറ്റവും വേഗമുള്ള ഓട്ടക്കാരൻ :** ആർ.ശ്രീജ

24 **പ്രകാശനാളുകളുടെ കുഴൽ :** ഡോ.ടി.മഞ്ജു

26 **രാമൻ പ്രഭാവം പറയുന്നത് :** ഡോ. എൻ.ജി.നിഷ

28 **മൂന്നു പരീക്ഷണങ്ങൾ :** എം.പി.സനിൽകുമാർ

34 **മലേറിയ :** ഡോ.രാഹുൽ രവി

36 **പ്ലേഗ് :** ഡോ.റിതിമ അൻവർ

38 **കോളറ :** ഡോ.വിഷ്ണു ബി.മേനോൻ

40 **വസൂരി :** ഡോ.സ്നേഹ ജോർജി

42 **എച്ച്.ഐ.വി. :** ഡോ.ശ്രീലക്ഷ്മി മോഹൻദാസ്

44 **പന്നിപ്പനി :** ഡോ.ശംഭു രമേശ്

46 **കോവിഡ് -19 :** ഡോ.ലക്ഷ്മി ജയശ്രീ അരവിന്ദൻ, ഡോ.ശ്രീലക്ഷ്മി മോഹൻദാസ്

50 **കുരുക്കഴിക്കാം :** എ.സുകേഷ്

51 **റെറ്റിന (കാർട്ടൂൺ പംക്തി) :** ജെ.പി.എ.

4

6

പ്രകാശം, മഹാമാരികൾ

8

പ്രകാശപഠനത്തിന്റെ ആദ്യകാലങ്ങൾ :

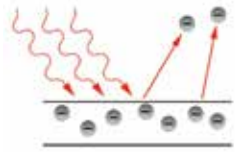
ഡോ.എൻ. ഷാജി

വെളിച്ചത്തെയും കാഴ്ചയെയും സംബന്ധിച്ച പഴഞ്ചൻ ധാരണകളെ 9 മുതൽ 14 വരെ നൂറ്റാണ്ടുകളിൽ ജീവിച്ചിരുന്ന അറബ് ശാസ്ത്രജ്ഞർ ചോദ്യംചെയ്യുകയുണ്ടായി.

11

വൈദ്യുതിയും കാന്തികതയും പ്രകാശത്തെ പുണർന്ന കഥ :

വി.രശ്മി



പ്രകാശം വൈദ്യുതിയുടെയും കാന്തികതയുടെയും നിയമങ്ങൾ അനുസരിച്ച് സഞ്ചരിക്കുന്ന തരംഗമാണെന്ന് മാക്സ്‌വെൽ വാദിച്ചു. പിന്നീടുള്ള കണ്ടെത്തലുകൾ പ്രകാശം വിദ്യുത്കാന്തിക തരംഗമാണെന്ന സിദ്ധാന്തത്തിനു പരോക്ഷമായ തെളിവായി.

14

പ്രകാശവിസ്മയങ്ങൾ :

ഡോ.വി.ജെ.ഡാൻ

പ്രകാശത്തിന്റെ ചരിത്രം തുടങ്ങുന്നത് ഭൂമിയിലെ 'ജീവജാലങ്ങൾ' രൂപപ്രാപിച്ചതിനും മുമ്പാണ്. സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും ആദ്യരൂപങ്ങൾ 'ജീവി'ക്കാൻ പ്രകാശം ഉപയോഗപ്പെടുത്തി.

17

ഏഴുനിറമുള്ള വില്ല് :

പ്രൊഫ.പി.എസ്.ശോഭൻ

ധവളപ്രകാശം അനേകം വർണങ്ങളുടെ ഒരു സങ്കരമാണെന്ന് തെളിയിക്കുന്ന പ്രകീർണനം എന്ന പ്രകാശപ്രതിഭാസത്തിന്റെ ഏറ്റവും നല്ല തെളിവാണ് മഴവില്ല്.

30

32

മുൻ കവർ

കഴിഞ്ഞ ലക്കം 'ശാസ്ത്രകേരള'ത്തിന്റെ മുൻ കവറിൽ കോവിഡ്-19 നെ പ്രതിരോധിക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് പ്രതിപാദിച്ചിരുന്നു. ഈ ലക്കത്തിന്റെ മുൻ കവറും കൂടുതൽ പ്രാധാന്യത്തോടെ ആ വിഷയം തന്നെ പരിഗണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ ലക്കം പ്രസ്സിൽ പോകുമ്പോൾ (ആഗസ്റ്റ് 13) ലോകത്ത് കോവിഡ്-19 ബാധിച്ചവരുടെ എണ്ണം 2 കോടി കവിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. മരണമാകട്ടെ, 7 ലക്ഷം കടന്നു.

ഈ രോഗത്തെ കീഴടക്കാനുള്ള വാക്സിൻ ഗവേഷണം ത്വരിതഗതിയിൽ പുരോഗമിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും എപ്പോഴത് സാധാരണ ജനങ്ങൾക്ക് ലഭ്യമാവുമെന്ന് പറയാറായിട്ടില്ല. ഇപ്പോഴും ഇതിനെതിരെയുള്ള ഏറ്റവും നല്ല പ്രതിരോധം ജാഗ്രത തന്നെയാണ്.

പിൻ കവർ

ലോക അൽഷിമേഴ്സ് ദിനമാണ് സെപ്റ്റംബർ 21. തലച്ചോറിലെ ന്യൂറോണുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രശ്നങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് ഇതുണ്ടാവുന്നത്. അതിന് ജനിതകമായതോ അല്ലാത്തതോ ആയ കാരണങ്ങൾ ഉണ്ടാവാം.

ഇതിന് പ്രത്യേക ചികിത്സയില്ല. മരുന്നും പ്രത്യേക ശ്രദ്ധയും രോഗലക്ഷണങ്ങളുടെ തീവ്രത കുറയ്ക്കുമെന്നുമാത്രം. ഇതിന്റെ രോഗനിരക്ക് ഏറ്റവും കൂടുതലുള്ള രാജ്യങ്ങൾ ഫിൻലൻഡ്, യു.എസ്.എ., കാനഡ, ഐസ്‌ലൻഡ്, സ്വീഡൻ തുടങ്ങിയവയാണ്.

ഇന്ത്യയിലും പ്രായമായവരിൽ രോഗനിരക്ക് കൂടുതലാണ്.

തുടർ വിദ്യാഭ്യാസം

ഡോ.എ.പി.ജെ.അബ്ദുൾകലാം ഇഗ്നൈറ്റ് അവാർഡ്

കൊറോണ വൈറസ് വിദ്യാലയങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം തകിടംമറിച്ചിരിക്കുകയാണല്ലോ. ഇപ്പോൾ കൂടുതലായി ലഭിക്കുന്ന ഒഴിവുസമയം സ്വന്തം വളർച്ചയ്ക്കും സമൂഹത്തിനു പ്രയോജനപ്പെടുന്ന വിധത്തിലും വിനിയോഗിക്കുന്നതിന് ഒട്ടേറെ സാധ്യതകളുണ്ട്. ഡോ.എ.പി.ജെ. അബ്ദുൾകലാം ഇഗ്നൈറ്റ് അവാർഡ് നേടുന്നതിനുള്ള പ്രവർത്തനം അവയിലൊന്നാണ്. 2008 ൽ ആരംഭിച്ച ഈ പദ്ധതി നടപ്പിലാക്കുന്നത് കേന്ദ്ര ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക വകുപ്പിന്റെ കീഴിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന നാഷനൽ ഇന്നൊവേഷൻ ഫൗണ്ടേഷൻ (NIF) എന്ന സ്വതന്ത്ര സ്ഥാപനമാണ്. സാങ്കേതികമേഖലയിൽ കുട്ടികളുടെ സൃഷ്ടിപരവും നവീനവുമായ ആശയങ്ങളും സങ്കല്പനങ്ങളും പരിപോഷിപ്പിക്കുകയും അവ സമൂഹനന്മയ്ക്ക് ഉപയുക്തമാക്കുകയുമാണ് പദ്ധതി ലക്ഷ്യംവെക്കുന്നത്.

ആർക്കൊക്കെ അപേക്ഷിക്കാം?

12 ാം ക്ലാസുവരെയുള്ള ഏതു വിദ്യാർഥിക്കും അല്ലെങ്കിൽ 17 വയസ്സ് കവിയാത്ത ഏതൊരാൾക്കും (വിദ്യാർഥി ആകണമെന്നില്ല) ഈ അവാർഡിന് അപേക്ഷിക്കാം.

എങ്ങനെ തയ്യാറാക്കാം?

മേല്പറഞ്ഞ തരത്തിലുള്ള പുതുമയുള്ള ആശയങ്ങൾ/ സാങ്കേതികവിദ്യകൾ മുന്നോട്ടുവെക്കുക എന്നതാണ് പദ്ധതികൊണ്ട് പ്രധാനമായും ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. ഇത്തരം ആശയങ്ങൾ വ്യക്തികളോ സമൂഹമോ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന പ്രശ്നങ്ങൾ ലഘൂകരിക്കാൻ ഉപകരിക്കുന്നവ ആയിരിക്കുന്നതാണ് ഉചിതം. സ്വീകരിക്കപ്പെടുന്ന ആശയങ്ങൾ സാങ്കേതികവിദ്യയായി വികസിപ്പിക്കുന്നതിന് വേണ്ട സഹായം ആവശ്യമെങ്കിൽ എൻ.ഐ.എഫ്. ചെയ്തുതരുന്നതാണ്.

അയക്കേണ്ടത് എങ്ങനെ?

മേല്പറഞ്ഞ തരത്തിലുള്ള ആശയങ്ങൾ/ സാങ്കേതികവിദ്യകൾ ചിട്ടയായി രേഖപ്പെടുത്തി എൻ.ഐ.എഫിന് ഇ മെയിൽ വിലാസത്തിലോ വെബ്സൈറ്റിലോ പോസ്റ്റലായോ അയക്കാവുന്നതാണ്. ഇതിന് പ്രത്യേകം ഫോർമാറ്റ് ഇല്ല. കുട്ടികൾക്ക് തനിച്ചോ ചെറു ഗ്രൂപ്പുകളായോ മത്സരത്തിൽ പങ്കെടുക്കാം. ഗ്രൂപ്പാണെങ്കിൽ മുന്നോട്ടുവെക്കുന്ന ആശയത്തിൽ/ സാങ്കേതികവിദ്യയിൽ ഓരോ അംഗത്തിന്റെയും സംഭാവന എന്തെന്ന് വ്യക്തമാക്കിയിരിക്കണം. ഒരാൾക്ക് എത്ര ആശയങ്ങൾ വേണമെങ്കിലും അയക്കാം.

നേട്ടങ്ങൾ, സഹായങ്ങൾ

പരമാവധി ആശയങ്ങൾ സമർപ്പിക്കുന്നവർക്ക് പ്രത്യേക പ്രശംസാപത്രം ലഭിക്കും. തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെടുന്ന ആശയങ്ങൾ/ സാങ്കേതികവിദ്യകൾ ദേശീയതലത്തിൽ നടക്കുന്ന പ്രദർശനത്തിൽ അവതരിപ്പിക്കണം. ഇതിനായി വിദ്യാർഥിയുടെയും ഒരു സഹാ

(ശേഷം 10 ാം പേജിൽ)

പത്രാധിപസമിതി : **ഒ എം ശങ്കരൻ** (എഡിറ്റർ), **എം ദിവാകരൻ** (മാനേജിങ് എഡിറ്റർ), **പ്രൊഫ. എൻ കെ ഗോവിന്ദൻ** (അസോ. എഡിറ്റർ), **പ്രൊഫ. എ സുകേഷ്**(അസോ. എഡിറ്റർ), **പ്രൊഫ. എം ഗോപാലൻ, എം പി സനിൽകുമാർ, കെ സുരേന്ദ്രൻ അടുത്തില, ഡോ. പി മുഹമ്മദ് ഷാഫി, എ ജയരാജൻ, കെ ആർ അശോകൻ, ഡോ. പി വി പുരുഷോത്തമൻ, ഡോ. എൻ ഷാജി, ഡോ.സപ്ന ജേക്കബ്, കെ കെ ശിവദാസൻ, എ എൻ സത്യൻ,** ചിത്രീകരണം: **സതീഷ്,** കവർ: **സുരേന്ദ്രൻ അടുത്തില,** ലേ ഔട്ട് & ഗ്രാഫിക്സ് : **റനീഷ് കെ പി**

വാർഷിക വരിസംഖ്യ: 200 രൂപ. ഒറ്റപ്രതി:22 രൂപ. ഡിഡി/ എം ഒ അയയ്ക്കുക. നെറ്റ് ബാങ്കിങ് വഴി പണമടയ്ക്കാൻ: അക്കൗണ്ട് നമ്പർ 1144101026963, കനറ ബാങ്ക്, ചാലപ്പുറം ബ്രാഞ്ച് (IFS Code -CNRB 0001144); അക്കൗണ്ട് നമ്പർ 67060180165, സ്റ്റേറ്റ് ബാങ്ക് ഓഫ് ഇന്ത്യ, പുതിയറ ബ്രാഞ്ച് (IFS Code - SBIN 0070576). വരിക്കാരുടെ പ്രശ്നങ്ങളും വരിസംഖ്യയും അയയ്ക്കാനുള്ള **വിലാസം: മാനേജിങ് എഡിറ്റർ, ശാസ്ത്രകേരളം, ചാലപ്പുറം പി ഒ, കോഴിക്കോട്- 673002** e mail : kssp magazine@gmail.com Ph: 0495 2701919
കത്തുകളും രചനകളും അയയ്ക്കേണ്ട വിലാസം : **എഡിറ്റർ, ശാസ്ത്രകേരളം, പരിഷദ് ഭവൻ, തളാപ്, കണ്ണൂർ - 670 002**
e mail : sasthrakeralam@gmail.com, www.kssp.in

ഈ കോവിഡ് കാലത്തെ അഭിമുഖീകരിച്ചേ തീരൂ

കോവിഡ് കാലം വിചിത്രം തന്നെ. ലോകത്തെ മനുഷ്യരെയാകെ ഒരേ വിഷയത്തിന്റെ ചർച്ചയിൽ പരിമിതപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. എവിടെയും ചർച്ച കോവിഡും അതിന്റെ പ്രത്യാഘാതങ്ങളും പരിഹാരമാർഗങ്ങളും മാത്രം.

കോവിഡ് കാലം മറ്റെല്ലാ മനുഷ്യപ്രവർത്തനങ്ങളെയും നിശ്ചലമാക്കി. ഇപ്പോൾ ഘട്ടംഘട്ടമായി എല്ലാം സാധാരണനിലയിലാക്കാൻ സർക്കാർ ആലോചിക്കുന്നു. പക്ഷേ, കേരളം ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഇന്ത്യയിലെ മിക്ക സംസ്ഥാനങ്ങളിലും രോഗികളുടെ എണ്ണം കൂടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

കേരളത്തിൽ 10, 11, 12 ക്ലാസുകളിലെ പൊതുപരീക്ഷ നടത്തി പരീക്ഷാഫലം വന്നുകഴിഞ്ഞു. കേന്ദ്ര സിലബസിലുള്ള പരീക്ഷകൾ പലതും നടന്നില്ല. അതിനാൽ കുട്ടികളുടെ പരീക്ഷാസ്കോർ പൊതുപരീക്ഷ നടത്താതെ തന്നെ പുതിയൊരു രീതിയിൽ കണക്കാക്കാൻ തീരുമാനിച്ചിരിക്കുന്നു. 12 ാം ക്ലാസിനു ശേഷമുള്ള തുടർപഠനത്തിന് ദേശീയതലത്തിൽ ധാരാളം പരീക്ഷകളുണ്ട്. അവയെല്ലാം നടത്താൻ ബന്ധപ്പെട്ടവർ പുതിയ മാർഗങ്ങൾ തേടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

സ്കൂളുകളും കോളേജുകളും ആഗസ്റ്റിന് ശേഷമേ തുറക്കാനിടയുള്ളൂവെന്നു സർക്കാർ പറയുന്നു. അതായത്, കുറഞ്ഞത് മൂന്നു മാസത്തെ ക്ലാസുകൾ നഷ്ടപ്പെടും. ഒരുപക്ഷേ, കൂടുതൽ കാലം സ്കൂളുകളും കോളേജുകളും അടയ്ക്കേണ്ടിവന്നേക്കാം. താല്ക്കാലിക പരിഹാരമായി ഓൺലൈൻ ക്ലാസുകൾ നാം തുടങ്ങിക്കഴിഞ്ഞു. കുട്ടികളുടെ പഠനകാര്യങ്ങളിൽ മാത്രമല്ല, ഭക്ഷണകാര്യങ്ങളിലും വിനോദപ്രവർത്തനങ്ങളിലും ധാരാളം പ്രശ്നങ്ങൾ ഉണ്ടാവുന്നുണ്ട്. ഇവയും ഏറിയും കുറഞ്ഞും പരിഹരിക്കാൻ സമൂഹം ശ്രമിക്കുന്നുണ്ട്.

ഇവയെല്ലാം എന്താണ് തെളിയിക്കുന്നത്? അപ്രതീക്ഷിത ജീവിതസാഹചര്യങ്ങളെ നേരിടാനും പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാനും തനതായ മാർഗങ്ങൾ കണ്ടെത്താൻ നമുക്ക് കഴിയുന്നുണ്ട് എന്നാണ്.

മനുഷ്യൻ പുരോഗതിപ്രാപിച്ച് ഇന്നത്തെ നിലയിലെത്തിയതും മറ്റൊരു രീതിയിലല്ല. ആദിമ മനുഷ്യൻ മുതൽ ആധുനിക മനുഷ്യൻ വരെ ഇതാണ് ചെയ്തത്- പ്രശ്നങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുക, അവ പരിഹരിക്കുക, മുന്നേറുക.

ഇപ്പോഴും തൃപ്തികരമായി പരിഹരിക്കാനാവാത്ത പ്രശ്നങ്ങൾ ഉണ്ടാവാം. സഹപാഠികളും ടീച്ചറും ഇല്ലാതെ വീട്ടിലിരുന്ന് ഓൺലൈനിൽ പഠിക്കേണ്ടിവരിക, ഇഷ്ടപ്പെട്ട കൂട്ടുകാരില്ലാതെ കളിക്കേണ്ടിവരിക, അച്ഛനമ്മമാരുടെ നിർദേശങ്ങൾ ഏറ്റെടുക്കേണ്ടിവരിക തുടങ്ങിയവ അവയിൽ ചിലതുമാത്രം.

ഇപ്പോൾ നിങ്ങളെ പഠനത്തിൽ സഹായിക്കുന്നത് രക്ഷിതാവാണ്. ആ സഹായത്തെ ആശ്വാസമായാണ് നിങ്ങൾ കണക്കാക്കേണ്ടത്. അവരുടെ നിർദേശങ്ങളെ നിർബന്ധമായി കാണരുത്. ഏതു പ്രശ്നവും പരിഹരിച്ച് മുന്നോട്ടു പോകാമെന്ന ആത്മവിശ്വാസം നിങ്ങൾക്കുണ്ടാകണം.

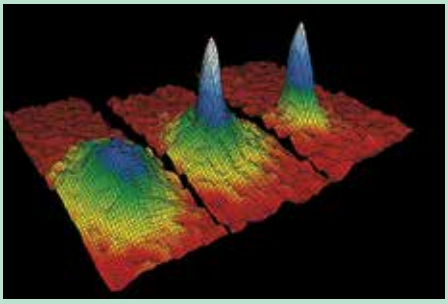
മനുഷ്യജീവിതം സാധാരണപോലെ സുഗമമായി മുന്നോട്ടുപോകുന്ന കാലത്തിനായി നമുക്ക് കാത്തിരിക്കാം.

എഡിറ്റർ

ദ്രവ്യത്തിന്റെ അഞ്ചാംരൂപം ബഹിരാകാശത്ത്

നമുക്ക് പരിചയമുള്ള ദ്രവ്യാവസ്ഥകൾ ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം, പ്ലാസ്മ എന്നിവയാണല്ലോ. ദ്രവ്യത്തിന്റെ അഞ്ചാമത്തെ അവസ്ഥയെക്കുറിച്ച് പ്രവചിച്ചത് പ്രസിദ്ധ ഇന്ത്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ സത്യേന്ദ്രനാഥ ബോസും ആൽബർട്ട് ഐൻസ്റ്റൈനും ചേർന്നായിരുന്നു. ഈ അവസ്ഥയെ ബോസ് - ഐൻസ്റ്റൈൻ കണ്ടൻസേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. എന്താണ് ഈ അവസ്ഥയെന്ന് ചുരുക്കിപ്പറയാം.

ക്വാണ്ടംബലതന്ത്രമനുസരിച്ച് എല്ലാ അടിസ്ഥാന കണങ്ങൾക്കും ആറ്റങ്ങൾക്കും അതിന്റേതായ ഒരു തരംഗദൈർഘ്യമുണ്ട്. ആറ്റത്തിന്റെ കമ്പനവേഗത കുറയുംതോറും അവയുടെ തരംഗദൈർഘ്യം കൂടും. 'ബോസോൺ പോലെയുള്ള' (boson like) ആറ്റങ്ങളെ കേവല പൂജ്യം താപനിലയ്ക്കടുത്തേക്ക് തണുപ്പിച്ചാൽ അവയുടെ ഊർജനില പൂജ്യത്തോടടുക്കുകയും അവയുടെയെല്ലാം തരംഗദൈർഘ്യം ഒരുപോലെയാവുകയും ചെയ്യും. ഈ ആറ്റങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത വേണ്ടത്ര ഉണ്ടെങ്കിൽ അവയുടെ തരംഗദൈർഘ്യവും അവ തമ്മിലുള്ള അകലവും ഒരുപോലെയാവുകയും അവയെല്ലാം തന്നെ തനതായ സ്വഭാവം കൈവിട്ട് ഒരുപോലെയുള്ള സ്വഭാവം കാണിക്കുകയും ചെയ്യും. അതായത്, ആറ്റങ്ങളെല്ലാം ഒട്ടിച്ചേർന്ന് ഒരു 'കട്ട' (clump) പോലെയാകും. അവ കൂടിച്ചേർന്ന് ഒരു സൂപ്പർ ആറ്റംപോലെ പെരുമാറുമെന്നർഥം. ഈ അവസ്ഥയാണ് ബോസ്-ഐൻസ്റ്റൈൻ കണ്ടൻസേറ്റ് അഥവാ ബി.ഇ.സി. (BEC).



ബോസ്-ഐൻസ്റ്റൈൻ കണ്ടൻസേറ്റ്

ബോസും ഐൻസ്റ്റൈനും ഇതു പ്രവചിച്ച കാലത്ത് വസ്തുക്കളെ കേവലപൂജ്യം താപനിലയ്ക്കടുത്തേക്ക് തണുപ്പിക്കാനുള്ള സാങ്കേതികവിദ്യ ഇല്ലായിരുന്നു. ഇപ്പോൾ അതുണ്ട്. അതിനാലാണ് 1995 ൽ മൂന്നു ശാസ്ത്രജ്ഞർ റുബീഡിയം (87Rb), സോഡിയം (23Na) എന്നീ മൂലകങ്ങളെ അഞ്ചാമത്തെ ദ്രവ്യാവസ്ഥയിലേക്ക് മാറ്റിയത്. അതിനവർക്ക് 2001 ലെ ഭൗതികശാസ്ത്ര നൊബേൽ സമ്മാനവും ലഭിച്ചു. പക്ഷേ, ഭൂമിയുടെ ഗുരുത്വാകർഷണം കാരണം ഈ അവസ്ഥ സെക്കന്റിന്റെ കുറച്ച് അംശം സമയമേ നിലനില്ക്കൂ. അപ്പോഴേക്കും അവയുടെ സ്ഥിതി മാറും.

മേല്പറഞ്ഞ പ്രശ്നം മറികടക്കാൻ ശാസ്ത്രലോകം കണ്ട വഴി ഈ പരീക്ഷണം ബഹിരാകാശത്ത് നടത്തുകയാണ്. 400 കി.മീ. ഉയരത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന അന്താരാഷ്ട്ര സ്പേസ് സ്റ്റേഷൻ (ഐ.എസ്.എസ്.) നിർബാധ പതനത്തിലാണല്ലോ. അതിനാൽ ഐ.എസ്.എസി.ൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ഗുരുത്വാകർഷണത്തെ മൈക്രോഗ്രാവിറ്റി (തുച്ഛമായ ഗുരുത്വാകർഷണം) എന്ന് പറയുന്നു. അതിനാൽ, അവിടെ ബി.ഇ.സി. ഉണ്ടാക്കിയാൽ അതു കൂടുതൽ സമയം നിലനില്ക്കും. ഈ ഉദ്ദേശ്യത്തോടെ 2018 ൽ 'കോൾഡ് ആറ്റം ലബോറട്ടറി' (Cold Atom Laboratory) ഐ.എസ്.എസിൽ സ്ഥാപിച്ചു. അതിന് ഒരു സ്യൂട്ട്കേസിന്റെ വലുപ്പമേ ഉള്ളൂ. നാസയുടെ ജറ്റ് പ്രൊപ്പൽഷൻ ലാബിലെ (JPL/NASA) റോബർട്ട് തോംസണും സഹപ്രവർത്തകരും അത് റിമോട്ടായി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. അതു പ്രവർത്തിപ്പിക്കലായിരുന്നു ഇതുവരെ പ്രധാനമായും നടന്നിരുന്നതെങ്കിലും ഇപ്പോൾ ആദ്യമായി അവർ ബി.ഇ.സി. ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നു. ബഹിരാകാശത്ത് ബി.ഇ.സി.യുടെ സ്വഭാവം വ്യത്യസ്തമാണെന്നാണ് അവർ കണ്ടെത്തിയത്. പ്രധാന പിണ്ഡ(കട്ട, lump)ത്തിന് ചുറ്റും പകുതിയോളം ആറ്റങ്ങൾ ഒരു പ്രഭാവലയം (halo) പോലെ രൂപം കൊണ്ടിരിക്കുന്നതായും അവർ കണ്ടെത്തി. ഭൂമിയിലായിരുന്നെങ്കിൽ അവ നിമിഷനേരംകൊണ്ട് തകർന്ന് വീഴുമായിരുന്നു. കൂടുതൽ വിശദമായ പരീക്ഷണ പഠനങ്ങൾ നടത്തുവാനുള്ള ആവേശത്തിലാണവർ.

ആകാശഗംഗ കൊലയാളിയോ?

നമ്മുടെ ഗാലക്സിയായ ആകാശഗംഗയുടെ ഉപഗ്രഹ ഗാലക്സികളിൽ ഒന്നാണ് സാഗിറ്റേറിയസ് ഗാലക്സി. ആകാശഗംഗ ഈ ഗാലക്സിയെ കീറിപ്പറിച്ച് നശിപ്പിക്കുകയാണെന്ന് കേംബ്രിഡ്ജ് സർവകലാശാലയിലെ ശാസ്ത്രജ്ഞർ കണ്ടെത്തി

യിരിക്കുന്നു. യൂറോപ്യൻ സ്പേസ് ഏജൻസിയുടെ ഗായ എന്ന ബഹിരാകാശ ടെലിസ്കോപ്പാണ് ഇതു കണ്ടെത്താൻ സഹായിച്ചത്.

ഗായ ടെലിസ്കോപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് കേംബ്രിഡ്ജ് സർവകലാശാലയിലെ യൂജീൻ വാസ്‌ലിയേവും വാസ്‌ലി ബെലോക്കുറോവും ആകാശത്തിലെ നക്ഷത്രങ്ങളിൽ ഏതാണ് സാഗിറ്റേറിയസ് ഗാലക്സിയിലേതെന്ന് വേർതിരിച്ച് മനസ്സിലാക്കി. നക്ഷത്രങ്ങളുടെ നിറം, ശോഭ, ചലനം എന്നിവയെ ആസ്പദമാക്കിയാണ് ഈ തരംതിരിക്കൽ അവർ നടത്തിയത്. അങ്ങനെ വേർതിരിച്ച നക്ഷത്രങ്ങളുടെ ചലനദിശയും മറ്റും കണക്കിലെടുത്ത് നടത്തിയ കമ്പ്യൂട്ടർ സിമുലേഷനുകളിൽനിന്ന് അവർ ഒരു കാര്യം കണ്ടെത്തി. സാഗിറ്റേറിയസിന്റെ ഭ്രമണപഥം ആകാശഗംഗയോട് അടുക്കുകയാണ്. ആകാശഗംഗയ്ക്ക് മേൽ ബലം പ്രയോഗിച്ച് അത് ആകാശഗംഗയെ ഉലയ്ക്കുന്നുണ്ട്. പക്ഷേ, ആകാശഗംഗ തിരിച്ച് പ്രയോഗിക്കുന്ന ബലം അതിശക്തമായതിനാൽ ഈ ബലങ്ങൾ അസന്തുലിതമാണ്. ഫലമോ? ആകാശഗംഗ സാഗിറ്റേറിയസിനെ കീറിപ്പറിച്ച് വിഴുങ്ങുകയാണ്.

ഇനി 0.5 ബില്യൻ (50 കോടി) വർഷങ്ങൾ കഴിയുമ്പോൾ സാഗിറ്റേറിയസ് അപ്രത്യക്ഷമാകുമെന്നും ആ നാടകത്തിന്റെ അന്ത്യനാളുകൾക്കാണ് നാം സാക്ഷ്യം വഹിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതെന്നുമാണ് വാസ്‌ലിയേവും ബെലോക്കുറോവും പറയുന്നത്. ആകാശഗംഗയുടെ ഉപഗ്രഹ ഗാലക്സികളിൽ വലുപ്പംകൊണ്ട് മൂന്നാമത്തേതായിരുന്നു സാഗിറ്റേറിയസ്. മഗല്ലനിക് മേഘങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നവയാണ് ഒന്നാമനും രണ്ടാമനും. പക്ഷേ, 50 കോടി വർഷങ്ങൾ കഴിയുമ്പോൾ സാഗിറ്റേറിയസ് ഗാലക്സി ആകാശത്ത് കഷ്ടിച്ചുമാത്രം കാണാൻ കഴിയുന്ന ഒരു ചെറു മേഘമായി മാറും. അതിനൊക്കെ കാരണം കൊലയാളിയായ നമ്മുടെ ഗാലക്സി ആകാശഗംഗ തന്നെ!

സാഗിറ്റേറിയസ് ഗാലക്സി

ഭ്രാന്തൻ 'ഹാറ്റർ പില്ലർ'

നമ്മുടെ ഭൂമിയിലെ ജൈവവൈവിധ്യം ആരെയും അത്ഭുതപ്പെടുത്തുന്നതാണ്. അത് മനസ്സിലാക്കണമെങ്കിൽ നമുക്ക് പ്രകൃതിയെ സൂക്ഷ്മമായി നിരീക്ഷിക്കാനുള്ള സമയവും സാവകാശവും ക്ഷമയും താല്പര്യവും വേണം. അതെല്ലാം ഉള്ളവർക്ക് മറ്റു പലരും കാണാത്ത പലതും കണ്ടെത്താനും അതു ക്യാമറയിൽ പകർത്തി കാണിച്ചുതന്ന് നമ്മളെ അത്ഭുതപ്പെടുത്താനും കഴിയും. അങ്ങനെയുള്ള ഒരാളാണ് ഓസ്ട്രേലിയയിലെ ക്വീൻസ്‌ലാൻഡ് സംസ്ഥാനത്ത് പ്രവർത്തിക്കുന്ന മിനിബീസ്റ്റ് വൈൽഡ് ലൈഫിലെ (Minibeast wildlife) അലൻ ഹെൻഡേർസൺ. അദ്ദേഹം എടുത്ത ഉറാബാ ലൂഗൻസ് എന്ന നിശാശലഭത്തിന്റെ ലാർവദശയിലുള്ള പുഴു (caterpiller) വിന്റെ ഫോട്ടോ ആണ് മുകളിൽ.

ഈ പുഴുവിന്റെ കളിപ്പേരാണ് ഭ്രാന്തൻ ഹാറ്റർപില്ലർ. ആലിസിന്റെ അത്ഭുതലോകം എന്ന പ്രശസ്ത നോവലിലെ കഥാപാത്രമായ ഭ്രാന്തൻ ഹാറ്റർ (Mad Hatter) പോലെ ഈ പുഴു എപ്പോഴും തലയിൽ ഒരു തൊപ്പിവെച്ചുകൊണ്ട് നടക്കുന്നു; തൊപ്പി എന്നല്ല കിരീടം എന്നാണ് പറയേണ്ടത്. ഈ പുഴുവിന് കിരീടം എങ്ങനെ കിട്ടി? തന്റെ പുഴുദശയിൽ ഇതു 13 പ്രാവശ്യം ശരീരത്തിന്റെ ബാഹ്യാസ്ഥിക്കൂടം (exoskeleton) ഉപേക്ഷിക്കും. പക്ഷേ, ഇങ്ങനെ പൊഴിച്ചുകളയുന്ന ബാഹ്യാസ്ഥിക്കൂടത്തിന്റെ തലഭാഗം ഉപേക്ഷിക്കാതെ പുതിയ തലയുടെ മുകളിൽ കൊണ്ടുനടക്കും. നാലാമത്തെ, ബാഹ്യാസ്ഥിക്കൂടം പൊഴിക്കലോടുകൂടിയാണ് ഈ കിരീടധാരണം തുടങ്ങുന്നത്. പിന്നീടുള്ള തലകൾ മുൻപത്തേതിനേക്കാൾ വലുതായിരിക്കുമെന്നതിനാൽ കിരീടത്തിന്റെ അടിഭാഗം വലുതായിരിക്കും.

ഈ കിരീടം വെറും അലങ്കാരത്തിനല്ലെന്നാണ് ഹെൻഡേർസൺ പറയുന്നത്. തന്നെ പിടിച്ച് തിന്നാൻ വരുന്ന പരഭോജികളെ (predator) ആട്ടിയോടിക്കാൻ കൂടിയാണത് എന്നാണ് അദ്ദേഹത്തിന്റെ അഭിപ്രായം. അത്ഭുതപ്പെടുത്തുന്ന അതിജീവനരീതി തന്നെ!

പി. എം. സിദ്ധാർഥൻ
ഫോൺ : 8547708416

'ശാസ്ത്രകേരള'ത്തിന്റെ ഈ ലക്കം പ്രകാശം, മഹാമാരികൾ എന്നീ വിഷയങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പതിപ്പാണ്. ഈ വിഷയങ്ങളുടെ വിവിധ വശങ്ങളെക്കുറിച്ച് ലേഖനങ്ങൾ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ലേഖനങ്ങളെല്ലാം അതത് മേഖലകളിലെ വിദഗ്ധരായ അധ്യാപകർ / ഗവേഷകർ തയ്യാറാക്കിയവയാണ്.

ഇവ വായിച്ചശേഷം കൂടുതൽ വ്യക്തത ആവശ്യമുള്ള കാര്യങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ എഡിറ്റർക്ക് എഴുതുമല്ലോ. വിശദീകരണലേഖനങ്ങൾ കൊടുക്കാം.

പ്രകാശത്തെക്കുറിച്ചും കാഴ്ചയെക്കുറിച്ചുമുള്ള ആദ്യകാല ധാരണകൾ രസകരമായിരുന്നു.

പ്രകാശപഠനത്തിന്റെ ആദ്യകാലങ്ങൾ

ഡോ.എൻ.ഷാജി*

കണ്ണുകൊണ്ട് ഒരു വസ്തുവിനെ നോക്കുമ്പോൾ നമ്മുടെ കണ്ണിൽനിന്ന് എന്തോ പ്രസരണം ആ വസ്തുവിൽ ചെന്നു പതിക്കുകയും അത് ആ വസ്തുവിനെ സംബന്ധിച്ച വിവരങ്ങൾ ആവാഹിച്ചെടുത്ത് നമ്മുടെ കണ്ണിൽ എത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നുവെന്നായിരുന്നു കാഴ്ചയെക്കുറിച്ചുള്ള ആദ്യകാല ധാരണകളിലൊന്ന്. പ്ലേറ്റോ, ടോളമി എന്നീ ഗ്രീക്ക് ചിന്തകർ ഇത്തരം പ്രസരണ സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ പ്രചാരകരായിരുന്നു.

ആദ്യകാല തെറ്റിദ്ധാരണകൾ

ഈ സിദ്ധാന്തം ശരിയെങ്കിൽ രാത്രിയും കാണാൻ സാധിക്കേണ്ടേ എന്നു ചിലർ അക്കാലത്തുതന്നെ സംശയം ഉന്നയിച്ചിരുന്നു. പകൽ സമയത്ത് സൂര്യനിൽനിന്നു വരുന്ന രശ്മികളും കണ്ണിൽനിന്നുവരുന്ന രശ്മികളും ചേർന്നാണ് കാഴ്ച സാധ്യമാക്കുന്നത് എന്നതായിരുന്നു വിശദീകരണം. രാത്രിയിൽ കുറച്ചു നേരം കണ്ണടച്ചുപിടിച്ചശേഷം ആകാശത്തേക്കു നോക്കി കണ്ണുതുറന്നാൽ ഉടനെ ഏറെ ദൂരെയുള്ള നക്ഷത്രങ്ങളെ കാണാൻ കഴിയുന്നതെങ്ങനെയെന്ന ചോദ്യം ഉയർന്നപ്പോൾ വ്യക്തമായ ഉത്തരം ലഭിച്ചില്ല. ഏതായാലും, സത്യവുമായി തീരെ ബന്ധമില്ലാത്ത ഈ പ്രസരണ സിദ്ധാന്തം നൂറ്റാണ്ടുകൾ നിലനിന്നു.

കാഴ്ചയെ സംബന്ധിച്ച് നിലവിലിരുന്ന മറ്റൊരു സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച് നമ്മുടെ കണ്ണിൽനിന്ന് ഒന്നും കാഴ്ചവസ്തുക്കളിൽ പോയി പതിക്കുന്നില്ല. പക്ഷേ, വസ്തുക്കൾ നിറത്തെയും രൂപത്തെയും സംബന്ധിച്ച ചില വിവരങ്ങൾ സദാ പുറത്തേക്കു വിട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അതു കണ്ണുകൾ വഴി നമ്മൾ മനസ്സിലാക്കുന്നു. ഒരു മുല്ലപ്പൂവിന്റെ മണം നമുക്കു ലഭിക്കുന്നത് അതിൽനിന്നു വരുന്ന സുഗന്ധദ്രവ്യം

*ഫാക്കൽട്ടി മെമ്പർ, ഭൗതികശാസ്ത്ര വകുപ്പ്, കൊച്ചിൻ യൂനിവേഴ്സിറ്റി ഓഫ് സയൻസ് ആന്റ് ടെക്നോളജി, കൊച്ചി -682022
ഫോൺ : 9447792427

ഇബ്ൻ അൽ ഹയ്ത്താം

നമ്മുടെ മൂക്കിൽ എത്തുമ്പോഴാണല്ലോ. അതുപോലെ എന്തോ ഒന്ന് കാഴ്ചയുടെ കാര്യത്തിലും ഉണ്ട് എന്നതായിരുന്നു ആ സിദ്ധാന്തം. അരിസ്റ്റോട്ടിൽ, ഗാലൻ തുടങ്ങിയവർ ഈ സിദ്ധാന്തത്തെയാണ് പിന്തുണച്ചിരുന്നത്. കാഴ്ചയെ സംബന്ധിച്ച ആധുനിക ധാരണകളുമായി അടുത്തു നില്ക്കുന്നതും ഈ സിദ്ധാന്തമാണ്. പക്ഷേ, വെളിച്ചം വായുവിലൂടെ നേർരേഖയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു, കണ്ണിലെ ലെൻസിൽ അപവർത്തനം സംഭവിച്ച് റെറ്റിനയിൽ പ്രതിബിംബം സൃഷ്ടിക്കുന്നു തുടങ്ങിയ ധാരണകളൊന്നും അക്കാലത്തുണ്ടായിരുന്നില്ല. കാഴ്ചയുടെ കാര്യത്തിൽ തലച്ചോറിനുള്ള പ്രാധാന്യവും ആദ്യകാല ചിന്തകർക്ക് അറിയില്ലായിരുന്നു.

അറബികളുടെ സംഭാവന

വെളിച്ചത്തെയും കാഴ്ചയെയും സംബന്ധിച്ച പഴഞ്ചൻ ധാരണകളെ പ്രധാനമായും ചോദ്യം ചെയ്തത് 9 മുതൽ 14 വരെ നൂറ്റാണ്ടുകളിൽ ജീവിച്ചിരുന്ന ചില അറബ് ശാസ്ത്രജ്ഞരായിരുന്നു. അതിൽ എടുത്തു പറയേണ്ട പേര് ഇബ്ൻ അൽ ഹയ്ത്താം എന്ന അൽ ഹസാന്റെതാണ്. ഇറാക്കിലെ ബസ്റയിൽ ഇനിച്ച ഇദ്ദേഹം പ്രകാശശാസ്ത്രത്തെ സംബന്ധിച്ച് 1011 - 21 കാലഘട്ടത്തിൽ എഴുതിയ 'കിതാബു അൽമനാളിർ' എന്ന പുസ്തക പരമ്പര വളരെ പ്രസിദ്ധമാണ്. അതിന്റെ ലാറ്റിൻ പരിഭാഷ യൂറോപ്പിൽ ഏറെക്കാലം വളരെ വിലമതിക്കപ്പെട്ടിരുന്നു. പ്രകാശം നേർരേഖയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നുവെന്ന് പ്രസിദ്ധമായ പിൻഹോൾ പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ അദ്ദഹം തെളിയിച്ചു. കൂടാതെ മഴവില്ല്, നിഴൽ, ഗ്രഹണം, സൂര്യന്റെയും ചന്ദ്രന്റെയും ആപേക്ഷിക വലിപ്പങ്ങളിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനം തുടങ്ങി നിരവധി പ്രതിഭാസങ്ങളെയും അദ്ദേഹം വിശദീകരിച്ചു. അൽ ഹസാൻ തുടങ്ങിവെച്ച പഠനങ്ങൾ പിന്നീട് മൈക്രോസ്കോപ്പ്, ടെലിസ്കോപ്പ് തുടങ്ങിയവ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കാൻ ശാസ്ത്രജ്ഞരെ സഹായിച്ചു. കൂടാതെ ഗണിതം, ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രം, എഞ്ചിനീയറിങ്, വൈദ്യം തുടങ്ങി വിവിധ വിജ്ഞാന മേഖലകളിലും ഇദ്ദേഹം വലിയസംഭാവനകൾ നല്കി.

സുതാര്യമായ ഗ്ലാസിനെക്കുറിച്ച് പണ്ടുകാലം മുതൽതന്നെ അറിയാമായിരുന്നുവെങ്കിലും പതിനാലാം നൂറ്റാണ്ടു തൊട്ടാണ് ലെൻസുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന കണ്ണടകൾ പ്രചാരത്തിലായത്. എന്നാൽ ഇതിന്റെ പ്രവർത്തന തത്ത്വം ശരിയാം വിധം മനസ്സിലായത് 17 ാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ തുടക്കത്തിൽ ജോഹനാസ് കെപ്ലർ വിശദീകരിച്ചപ്പോഴാണ്. കണ്ണടകളുടെ നിർമാതാക്കളാണ് ആദ്യമായി മൈക്രോസ്കോപ്പും ടെലിസ്കോപ്പും ഉണ്ടാക്കിയത്. പിന്നീട് ഗലീലിയോയെപ്പോലെയുള്ള ശാസ്ത്രജ്ഞർ ഈ ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോ

ജോഹനാസ് കെപ്ലർ

ഗിച്ച് ശാസ്ത്രരംഗത്ത് വിപ്ലവകരമായ മുന്നേറ്റം തന്നെയുണ്ടാക്കി.

ന്യൂട്ടനോ ഹൈഗൻസോ ശരി?

യൂറോപ്യൻ നവോത്ഥാനത്തിന്റെ കാലഘട്ടത്തിൽ പ്രകാശം എന്നത് ഭാരമില്ലാത്ത നല്ല ഇലാസ്തികയുള്ള ചെറിയ കണങ്ങളുടെ പ്രവാഹമാണെന്ന ഒരു സിദ്ധാന്തം ദെക്കാർത്തെ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ മുന്നോട്ടുവെച്ചു. പിന്നീട് ഐസക് ന്യൂട്ടനാണ് ഈ സിദ്ധാന്തം കൂടുതൽ വികസിപ്പിച്ചത്. ന്യൂട്ടന്റെ സമകാലികനായിരുന്ന ക്രിസ്റ്റ്യൻ ഹൈഗൻസ് പ്രകാശത്തെ സംബന്ധിച്ച തരംഗസിദ്ധാന്തവും അവതരിപ്പിച്ചു. പ്രതിപതനം (reflection), അപവർത്തനം (refraction) എന്നിവയ്ക്കു പുറമേ വിഭംഗനം (diffraction), വ്യതികരണം

ക്രിസ്റ്റ്യൻ ഹൈഗൻസ്

ഐസക് ന്യൂട്ടൻ

(interference), ധ്രുവണം (polarization) എന്നീ പ്രതിഭാസങ്ങൾ കൂടി വിശദീകരിക്കാൻ തരംഗസിദ്ധാന്തത്തിനു കഴിയുമായിരുന്നു.

ഈ രണ്ടു സിദ്ധാന്തങ്ങളിൽ ഏതാണ് ശരിയെന്ന തർക്കം കുറേക്കാലം നിലനിന്നു. തരംഗസിദ്ധാന്തത്തിനു പലതരം മെച്ചങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിലും ആദ്യ കാലഘട്ടങ്ങളിൽ ന്യൂട്ടന്റെ സിദ്ധാന്തങ്ങൾക്കായിരുന്നു പ്രാമുഖ്യം. ന്യൂട്ടന്റെ സിദ്ധാന്തപ്രകാരം ജലം പോലുള്ള മാധ്യമത്തിൽ പ്രകാശവേഗത ശൂന്യതയിലേതിനെക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കണം. എന്നാൽ, വേഗത കുറവായാണ് പരീക്ഷണങ്ങളിൽ കണ്ടത്. അതോടെ കണികാസിദ്ധാന്തത്തിന് പ്രസക്തി നഷ്ടപ്പെട്ടു, തരംഗസിദ്ധാന്തം അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടു. എന്നാൽ, ഇരുപതാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ക്വാണ്ടം ഭൗതികത്തിന്റെ ആവിർഭാവത്തോടെ കണികാസിദ്ധാന്തം പുതിയൊരു രൂപത്തിൽ തിരികെയെത്തി. അതിന് വഴിതെളിച്ചതാകട്ടെ, ജെയിംസ് ക്ലാർക്ക് മാക്സ്‌വെല്ലും.

(4 ാം പേജ് തുടർച്ച)

യിയുടെയും യാത്ര, താമസച്ചെലവുകൾ എന്നിവ എൻ.ഐ.എഫ്. നല്കും. ആശയങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള സാങ്കേതികസഹായങ്ങൾക്കു പുറമേ മികച്ചവയ്ക്ക് ഉടമസ്ഥാവകാശം ലഭ്യമാക്കുന്നതിനുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളും ഫൗണ്ടേഷൻ നിർവഹിക്കും.

ആശയങ്ങൾ/ സൃഷ്ടികൾ അയച്ചുകൊടുക്കുന്നതിനുള്ള അവസാന തീയതി 2020 ആഗസ്റ്റ് 31 ആയിരിക്കും. അബ്ദുൾകലാമിന്റെ ജന്മദിനമായ ഒക്ടോബർ 15 നാണ് അവാർഡ് പ്രഖ്യാപിക്കാറുള്ളത്.

വിശദാംശങ്ങൾക്ക് www.nit.org.in കാണുക.

പ്രൊഫ. എൻ. കെ. ഗോവിന്ദൻ
ഫോൺ : 9446304755

ഓരോ പുതിയ പ്രതിഭാസത്തെയും വിശദീകരിക്കാൻ നിലവിലുള്ള സിദ്ധാന്തത്തെ നിരന്തരമായി തിരുത്തി മുന്നേറിയ ചരിത്രം ശാസ്ത്രത്തിൽ ധാരാളമുണ്ട്. അതിനൊര് ഉദാഹരണമിതാ.

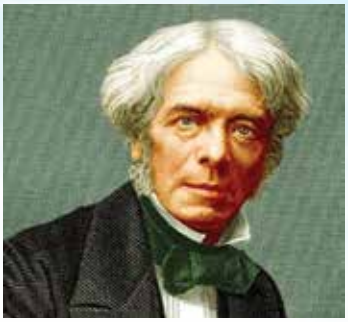
വൈദ്യുതിയും കാന്തികതയും പ്രകാശത്തെ പുണർന്ന കഥ

വി. രശ്മി*

പത്തൊൻപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ ആദ്യപകുതിയിൽ, ഓർസ്റ്റഡ്, ആമ്പിയർ, ഫാരഡെ എന്നിവരുടെ കണ്ടെത്തലുകളിൽനിന്ന് വൈദ്യുതിയും കാന്തികതഹയും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടെന്ന് മനസ്സിലായിരുന്നു. കാന്തികക്ഷേത്രം മാറുകയാണെങ്കിൽ ആ മാറ്റത്തിന്റെ സ്വാധീനംകൊണ്ട് പ്രേരിത വൈദ്യുതപ്രവാഹം (induced electric current) ഉണ്ടാവുമെന്നും വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ അതിനു ചുറ്റും കാന്തികക്ഷേത്രം ഉണ്ടാവുമെന്നും അന്ന് അറിയാമായിരുന്നു.

ഹാൻസ് ക്രിസ്റ്റ്യൻ ഓർസ്റ്റഡ്

ആന്ദ്രേ - മേരി ആമ്പിയർ



മൈക്കൽ ഫാരഡെ

വിദ്യുത്കാന്തിക തരംഗങ്ങൾ

പത്തൊൻപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ രണ്ടാമത്തെ പകുതിയിൽ ജെയിംസ് ക്ലാർക്ക് മാക്സ്‌വെൽ ഇതിനെക്കുറിച്ച് ആഴത്തിൽ പഠിക്കുമ്പോൾ, ആമ്പിയർ നിയമത്തിൽ ഒരു ചെറിയ പിശകുണ്ടെന്ന് കണ്ടെത്തി. ഇലക്ട്രോണുകളോ ചാർജുവാഹികളോ പ്രവഹിച്ചില്ലെങ്കിലും, വൈദ്യുതക്ഷേത്രം മാത്രം മാറിയാൽ ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രം ഉണ്ടാവുമെന്നാണ് മാക്സ്‌വെൽ വരുത്തിയ തിരുത്ത്. നേരത്തേ ഉണ്ടായിരുന്ന സമവാക്യങ്ങളിലൊന്ന് മെച്ചപ്പെടുത്തി നാലു സമവാക്യങ്ങൾക്ക് മാക്സ്‌വെ

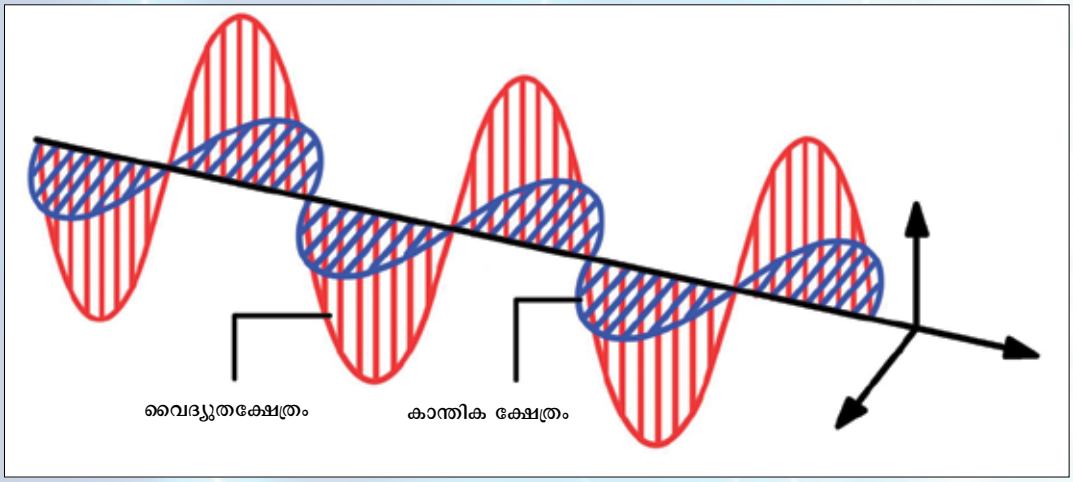
*അസി.പ്രൊഫസർ, ഭൗതികശാസ്ത്ര വകുപ്പ്, ഗവ.വിക്ടോറിയ കോളേജ്, പാലക്കാട്
ഫോൺ: 9739021117

ൽ 1861 ൽ രൂപംകൊടുത്തു. ഇതുവഴി വൈദ്യുതിയും കാന്തികതയും ഒരേ പ്രതിഭാസത്തിന്റെ രണ്ടു വശങ്ങളാണെന്ന് ഉറപ്പായി. വൈദ്യുത ക്ഷേത്രത്തിനു മാറ്റം സംഭവിച്ചാൽ പ്രേരിത കാന്തികക്ഷേത്രം ഉണ്ടാവുമെന്നും ഈ സമവാക്യങ്ങളിൽനിന്ന് മനസ്സിലായി. കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിനുണ്ടാവുന്ന മാറ്റംകൊണ്ട്, പ്രേരിത വൈദ്യുതക്ഷേത്രം ഉണ്ടാവും. ഈ രണ്ടു പ്രത്യേകതകൾ ചേരുമ്പോൾ അതൊരു തരംഗ സ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നുവെന്നും മാക്സ്‌വെൽ കണ്ടെത്തി.

ആ തരംഗങ്ങളിൽ, വൈദ്യുതക്ഷേത്രവും കാന്തികക്ഷേത്രവും എപ്പോഴും പരസ്പരം ലംബമായിട്ടാണെന്നും തരംഗം സഞ്ചരിക്കുന്നത് ഇതിനു രണ്ടിനും ലംബമായ മൂന്നാമതൊരു ദിശയിൽ ആണെന്നും സമവാക്യങ്ങളിൽനിന്ന് മനസ്സിലായി. വൈദ്യുത ക്ഷേത്രത്തിന്റെയും കാന്തികക്ഷേത്രത്തിന്റെയും സംയോജിത തരംഗമായതിനാൽ ഇവയെ വിദ്യുത്കാന്തിക തരംഗങ്ങൾ (electromagnetic waves) എന്നു വിളിക്കാം. വിദ്യുത്കാന്തിക തരംഗങ്ങളുടെ സമവാക്യങ്ങളിൽ അവയുടെ ആവൃത്തിക്കോ തരംഗദൈർഘ്യത്തിനോ മാത്രമായി യാതൊരു പരിധിയും ഇല്ലെങ്കിലും വേഗതയ്ക്ക് പരിധിയുണ്ട് എന്നും താത്ത്വികമായി മനസ്സിലാക്കി. മാക്സ്‌വെല്ലിന്റെ കാലമായപ്പോഴേക്കും പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗം അനന്തമല്ലെന്നും അത് സെക്കന്റിൽ ഏകദേശം മൂന്നുലക്ഷം കിലോമീറ്റർ ആണെന്നും അറിയാമായിരുന്നു.

കൂടുതൽ തെളിവുകൾ

പ്രകാശത്തിന്റെ അന്നുവരെ അറിയാമായിരുന്ന സ്വഭാവങ്ങളെല്ലാം - പ്രതിപതനം, അപവർത്തനം എന്നിവ സംബന്ധിച്ച നിയമങ്ങൾ, വ്യതികരണം (interference), വിഭംഗനം (diffration) തുടങ്ങിയവ - മാക്സ്‌വെൽ സമവാക്യങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു വിശദീകരിക്കാനും കഴിഞ്ഞു. പ്രകാശം വൈദ്യുതിയുടെയും കാന്തികതയുടെയും നിയമങ്ങൾ അനുസരിച്ച് സഞ്ചരിക്കുന്ന തരംഗമാണെന്ന് മാക്സ്‌വെൽ വാദിച്ചു. പിന്നീടുള്ള ചില കണ്ടെത്തലുകളും പ്രകാശം വിദ്യുത്കാന്തിക തരംഗമാണെന്ന സിദ്ധാന്തത്തിനു പരോക്ഷമായ തെളിവായി.



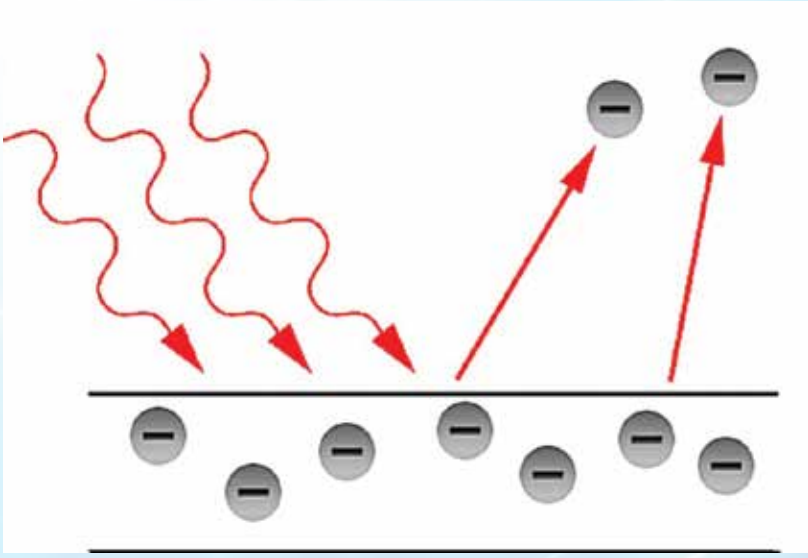
വിദ്യുത്കാന്തിക തരംഗങ്ങൾ

മാക്സ്‌വെല്ലിന്റെ സമവാക്യങ്ങൾക്ക് ഇരുപതു വർഷത്തിനുശേഷം, 1887 ൽ, വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾ കൊണ്ട് റേഡിയോ ആവൃത്തിയിലുള്ള തരംഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാൻ പറ്റുമെന്നും അവയുടെ വേഗം പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗം തന്നെയാണെന്നും അവ പ്രകാശശാസ്ത്ര(Optics)ത്തിന്റെ നിയമങ്ങൾ അനുസരിക്കുന്നുണ്ടെന്നും ഹെർട്ട്സ് തെളിയിച്ചു. ഇതോടെ മാക്സ്‌വെല്ലിന്റെ സമവാക്യങ്ങൾ അനുസരിച്ച് സഞ്ചരിക്കുന്ന വിദ്യുത്കാന്തിക തരംഗങ്ങളാണ് പ്രകാശമെന്ന് ഉറപ്പായി. സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ വർണരാജിയിൽ, ചുവപ്പിന് അപ്പുറം താപവികിരണങ്ങൾ ഉണ്ടെന്നും (ഇൻഫ്രാറെഡ് കിരണങ്ങൾ) വയലറ്റിന് അപ്പുറം രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ ത്വരിതഗതിയിലാക്കുന്ന തരം കിരണങ്ങൾ

ഉണ്ടെന്നും (അൾട്രാവയലറ്റ് കിരണങ്ങൾ) ഉള്ള സൂചനകൾ മാക്സ്‌വെല്ലിന് മുമ്പുതന്നെ ലഭിച്ചിരുന്നു. എന്നാൽ, അവയെക്കുറിച്ച് ആഴത്തിലുള്ള പഠനങ്ങൾ ആരംഭിച്ചത് മാക്സ്‌വെല്ലിന്റെ സിദ്ധാന്തത്തിനു ശേഷം മാത്രമാണ്.

ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് പ്രഭാവം

പ്രകാശത്തെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ മാക്സ്‌വെലിന്റെ സമവാക്യങ്ങൾ മതിയാകുമെന്ന് കരുതിയിരിക്കുമ്പോഴാണ് ഒരു പ്രശ്നം ശ്രദ്ധയിൽപെടുന്നത്. ചില ലോഹങ്ങളിൽ പ്രകാശം പതിച്ചാൽ ഇലക്ട്രോൺ ഉത്സർജിക്കുന്നുവെന്ന് കണ്ടെത്തുകയുണ്ടായി. ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് പ്രഭാവം എന്നു വിളിക്കുന്ന ഈ പ്രതിഭാസത്തിന്റെ വിദ്യുത്കാന്തിക തരംഗസിദ്ധാന്തപ്രകാരമുള്ള വിശദീകരണം പരീക്ഷണങ്ങളിലെ നിരീക്ഷണവുമായി ചേർന്നുപോവുന്നില്ലെന്ന് കണ്ടു. മാക്സ്‌വെല്ലിന്റെ സിദ്ധാന്തപ്രകാരം, ഇലക്ട്രോൺ



ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് പ്രഭാവം

പ്രകാശത്തിൽനിന്ന് ഊർജം സ്വീകരിച്ച് ആറ്റവുമായുള്ള ബന്ധനത്തിൽനിന്ന് പുറത്തുകടക്കുന്നതായി ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് പ്രഭാവത്തെ വിശദീകരിക്കാം.

ഇതുപ്രകാരം, പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രത കൂടുമ്പോൾ പുറത്തുവരുന്ന ഇലക്ട്രോണിന്റെ ഗതികോർജം (kinetic energy) കൂടുമെന്നാണ് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നത്. എന്നാൽ, ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് പ്രഭാവത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നത് അങ്ങനെയല്ല; പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രത കൂടുമ്പോൾ കൂടുതൽ എണ്ണം ഇലക്ട്രോണുകൾ പുറത്തുവരികയും പ്രകാശത്തിന്റെ ആവൃത്തി കൂടുമ്പോൾ പുറത്തുവരുന്ന ഇലക്ട്രോണിന്റെ ഗതികോർജം കൂടുകയുമാണ് ചെയ്യുന്നത്. അതു മാത്രമല്ല, ഈ പ്രതിഭാസം സംഭവിക്കാൻ പ്രകാശത്തിന് ഒരു കുറഞ്ഞ (minimum) ആവൃത്തി വേണംതാനും. ഇതെല്ലാം വിദ്യുത്കാന്തിക തരംഗസിദ്ധാന്തം കൊണ്ട് വിശദീകരിക്കാൻ പറ്റിയില്ല.

ഐൻസ്റ്റൈന്റെ വിശദീകരണം

അന്ന് ശൈശവാവസ്ഥയിൽ മാത്രമായിരുന്ന ക്വാണ്ടം സിദ്ധാന്തം ഉപയോഗിച്ച് 1905 ൽ ഐൻസ്റ്റൈൻ ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് പ്രഭാവം വിശദീകരിച്ചു. പ്രകാശത്തിനു തരംഗസ്വഭാവം മാത്രമല്ല എന്ന സൂചനയാണ് ഇതിലുള്ളത്. ഈ ആശയം ശക്തിപ്പെടുത്തുന്ന പല കണ്ടെത്തലുകളും ഇരുപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ ആദ്യപകുതിയിൽ നടന്നു. പ്രകാശത്തിന്റെ കണികാസ്വഭാവവും തരംഗസ്വഭാവവും പല പരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നും വ്യക്തമായെങ്കിലും ഒരേ പരീക്ഷണത്തിൽ ഈ ദ്വന്ദ്വസ്വഭാവം (dual nature) ഒരുമിച്ച് കാണാൻ പിന്നെയും കാലമെടുത്തു. 2015 ൽ, പിയാസയും കൂട്ടരും ഇലക്ട്രോണും പ്രകാശവും തമ്മിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം ഉപയോഗിച്ച് പ്രകാശത്തിന്റെ തരംഗസ്വഭാവവും കണികാസ്വഭാവവും ഒരുമിച്ച് ആ ദ്യമായി കാണിച്ചുതരികയുണ്ടായി.

പ്രകാശത്തിന്റെ 'കഥ' ഇവിടെ അവസാനിക്കുകയില്ല. പുതിയ അറിവുകൾ തേടിയുള്ള ശാസ്ത്രത്തിന്റെ യാത്രയിൽ ഉത്തരം കിട്ടാത്ത ധാരാളം ചോദ്യങ്ങൾ ഇപ്പോഴുമുണ്ട്. അവയ്ക്ക് ഉത്തരം കിട്ടുമ്പോൾ അതിൽനിന്ന് പുതിയ ചോദ്യങ്ങൾ ഉണ്ടാവും. അങ്ങനെ ശാസ്ത്രം മുന്നോട്ടു തന്നെ പോവുകയും ചെയ്യും.

വിദ്യുത്കാന്തിക സ്പെക്ട്രത്തിൽ ദൃശ്യപ്രകാശം മാത്രമാണ് മനുഷ്യനേത്രങ്ങൾക്ക് സംവേദനക്ഷമമായത്. ദൃശ്യപ്രകാശം പല പ്രതിഭാസങ്ങളും പ്രകടിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്.

പ്രകാശവിസ്മയങ്ങൾ

ഡോ.വി. ജെ. ഡാൻ*

പ്രകാശത്തെ നോക്കി ആശ്ചര്യപ്പെടൽ, പ്രകാശത്തെ അറിയാൻ ശ്രമിക്കലിന്റെ ഭാഗമായി പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗം അളക്കൽ, പ്രകാശത്തെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തൽ ഇങ്ങനെയൊക്കെയുള്ള ഒരു ക്രമമാണ് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രകാശാന്വേഷണ ചരിത്രം പരിശോധിക്കുമ്പോൾ കാണാനാവുക. ഇന്നു വിവരസാങ്കേതികവിദ്യ പ്രകാശവേഗത്തിൽ ചിത്രങ്ങളും വീഡിയോകളും കൈമാറുന്നത് നിങ്ങൾ കാണുന്നുണ്ടല്ലോ. ഇതില്ലാത്ത ഒരു ലോകം പുതിയ തലമുറയുടെ സങ്കല്പത്തിൽപോലും ഉണ്ടാവില്ല. പടിപടിയായുള്ള നിരീക്ഷണങ്ങളും പരീ

> മനുഷ്യരാശിയുടെ ആരംഭം മുതൽ വെറും നാനൂറു വർഷം മുമ്പുവരെ പ്രപഞ്ചത്തെക്കുറിച്ച് രൂപപ്പെടു ത്തിയ ധാരണകളെല്ലാം നഗ്നനേത്രങ്ങളിലൂടെയുള്ള നിരീക്ഷണങ്ങൾ വഴി മാത്രം ലഭിച്ചവയാണ്.

* അസി. പ്രൊഫസർ, ഭൗതികശാസ്ത്ര വകുപ്പ്, മഹാരാജാസ് കോളേജ്, എറണാകുളം.
ഫോൺ : 9744685917

ഗലീലിയോയും ദൂരദർശിനിയും

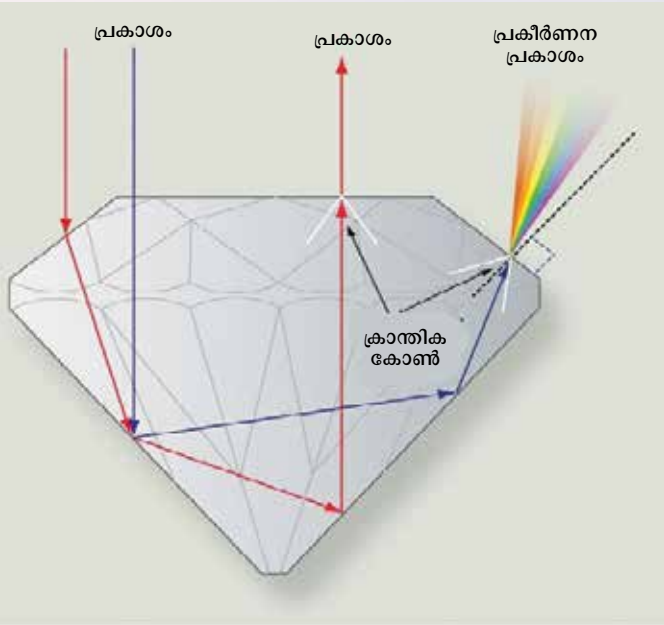
ഹബിൾ ടെലിസ്കോപ്പ്

ക്ഷണങ്ങളും ആണ് ഈ വിജയങ്ങളുടെയെല്ലാം പിറകിൽ.

ഭൂമിയിലെ പ്രകാശത്തിന്റെ ചരിത്രം

പ്രകാശത്തിന്റെ ചരിത്രം തുടങ്ങുന്നത് ഭൂമിയിലെ 'ജീവജാലങ്ങൾ' രൂപം പ്രാപിച്ചതിനും മുമ്പാണ്. സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും ആദ്യരൂപങ്ങൾ 'ജീവി'ക്കാൻ പ്രകാശം ഉപയോഗപ്പെടുത്തി. മനുഷ്യർക്ക് ദൃശ്യമായ സംവേദനങ്ങൾ നല്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരു വിദ്യുത്കാന്തിക വികിരണമാണല്ലോ പ്രകാശം. മനുഷ്യരാശിയുടെ ആരംഭം മുതൽ വെറും നാനൂറു വർഷം മുമ്പുവരെ പ്രപഞ്ചത്തെക്കുറിച്ച് നാം രൂപപ്പെടുത്തിയ ധാരണകളെല്ലാം നഗ്നനേത്രങ്ങളിലൂടെയുള്ള നിരീക്ഷണങ്ങൾ വഴി മാത്രം ലഭിച്ചവയാണ്.

1609 ൽ മാത്രമാണ് ഗലീലിയോ താൻ നിർമിച്ച ദൂരദർശിനി (telescope) ആകാശത്തേക്ക് തിരിച്ചുവെച്ചുകൊണ്ട് പ്രപഞ്ചത്തെക്കുറിച്ചുള്ള നമ്മുടെ ധാരണകളിൽ വിപ്ലവം സൃഷ്ടിച്ചത്. തുടർന്നുള്ള നൂറ്റാണ്ടുകളിൽ ദൂരദർശിനി വലിപ്പത്തിലും സങ്കീർണതയിലും പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ അകലങ്ങളെ കാണാൻ പാകത്തിൽ വളർന്നു. 1990 ഏപ്രിൽ 24 ന് വിക്ഷേപിച്ച സ്പേസ് ഷട്ടിൽ ആയ 'ഡിസ്കവറി'യിൽനിന്ന് ബഹിരാകാശത്തു വിന്യസിച്ച ഹബിൾ ടെലിസ്കോപ്പ് നിലവിൽ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽനിന്ന് ഏകദേശം 550 കി.മീ. ഉയരത്തിൽ 'നിന്നു'കൊണ്ട് ആകാശഗംഗ(milky way)യിലെയും മറ്റും ഏറ്റവും വിദൂര താരാപഥങ്ങളെയും നക്ഷത്രങ്ങളെയും ഗ്രഹങ്ങളെയും നിരീക്ഷിക്കുന്നു.



പൂർണ ആന്തരപ്രതിപതനം വജ്രത്തിൽ

പ്രകാശനിയന്ത്രണത്തിന് പ്രതിപതനവും അപവർത്തനവും

ചില നിയമങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് പൊതുവേ പ്രതിപതനം എന്ന പ്രകാശസ്വഭാവം അടയാളപ്പെടുത്താറുള്ളത്. പ്രകാശത്തെ സഞ്ചരിക്കുന്ന മാധ്യമത്തിലേക്ക് തന്നെ വ്യത്യസ്ത ദിശയിൽ എത്തിക്കാനാണ് പ്രതിപതനത്തെ നാം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നത്.

പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം ഉണ്ടാക്കുന്നത് മാധ്യമങ്ങളുടെ പ്രകാശിക സാന്ദ്രതയിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ്. ലെൻസിങ് പ്രവർത്തനം, ക്യാമറ, ബൈനോക്കുലറുകൾ, മൈക്രോസ്കോപ്പുകൾ,

> **പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം ഉണ്ടാക്കുന്നത് മാധ്യമങ്ങളുടെ പ്രകാശിക സാന്ദ്രതയിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ്. മഴവില്ലിന്റെ അതുല്യ ഭംഗി നമുക്ക് ദൃശ്യമാക്കുന്നത് പൂർണ ആന്തരപ്രതിപതനം ആണ്.**

മനുഷ്യനേത്രങ്ങൾ ഇവയെല്ലാം പ്രവർത്തിക്കുന്നത് അപവർത്തനം ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയാണ്. ഒരു മഴവില്ലിന്റെ അതുല്യ ഭംഗി നമുക്ക് ദൃശ്യമാക്കുന്നതും വജ്രത്തിനുള്ളിൽ പ്രവേശിച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ അതിനുള്ളിൽ തിളക്കമുണ്ടാക്കുന്നതും സർജന്മാരുടെ കൺമുന്നിലേക്ക് ഹൃദയഭിത്തിക്കുള്ളിലെ ചിത്രങ്ങൾ എത്തിക്കുന്നതുമെല്ലാം പൂർണ ആന്തരപ്രതിപതനം ആണ്. വിവിധ തരംഗദൈർഘ്യമുള്ള പ്രകാശവർണങ്ങൾക്ക് വ്യത്യസ്ത തോതിൽ അപവർത്തനം നടക്കുമ്പോൾ ഘടകവർണങ്ങൾക്കു വിഭജനതലങ്ങളിൽവെച്ചു ദിശാവ്യതിയാനം ഉണ്ടായി വേർതിരിയുകയാണല്ലോ പ്രകീർണനത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നത്. തരംഗദൈർഘ്യമനുസരിച്ച് ഘടകവർണങ്ങൾക്ക് വേഗത അനുവദിക്കുന്ന മാധ്യമങ്ങളാണ് ഈ പ്രതിഭാസം സമ്മാനിക്കുന്നത്.

പ്രകാശധ്രുവീകരണം വിസരണത്തിലൂടെ

പ്രകാശത്തെ ജനാലകളിലൂടെ അകത്തെത്തിക്കുന്നതു വിസരണം എന്ന പ്രതിഭാസമാണ്. വായു കണികകളിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന ഘടകവർണങ്ങളെ, തുടർന്ന് എല്ലാ ദിശകളിലേക്കും വ്യാപിപ്പിക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ചുവന്ന വെളിച്ചത്തെ അപേക്ഷിച്ച് നീല വെളിച്ചം പത്തു മടങ്ങ് വിസരണത്തിനു വിധേയമാവുന്നു. മാനത്തു നോക്കുമ്പോൾ ആകാശം നീലയായി കാണുന്നത് അതിനാലാണ്.

എന്നാൽ, ചക്രവാളത്തിൽ സൂര്യൻ പ്രത്യക്ഷമാകുന്ന അവസരങ്ങളിലാവട്ടെ, അധികം ചിതറിത്തെറിക്കാത്ത ചുവന്ന പ്രകാശമാണ് നാം കാണുക. അന്തരീക്ഷമില്ലാത്ത ഒരു ഗ്രഹത്തിന് ശോഭയുള്ള ആകാശം ഇല്ലാത്തത് എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് ഇപ്പോൾ ഇതിൽനിന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

പ്രകൃതി ഒരുക്കുന്ന മനോഹരമായ കാഴ്ചകളിലൊന്നാണ് മഴവില്ല്. അടുത്തടുത്ത് നില്ക്കുന്ന രണ്ടുപേർ കാണുന്നത് ഒരേ മഴവില്ലല്ല എന്നത് എത്രപേർക്കറിയാം?

ഏഴുനിറമുള്ള വില്ല്

പ്രൊഫ.പി.എസ്.ശോഭൻ*

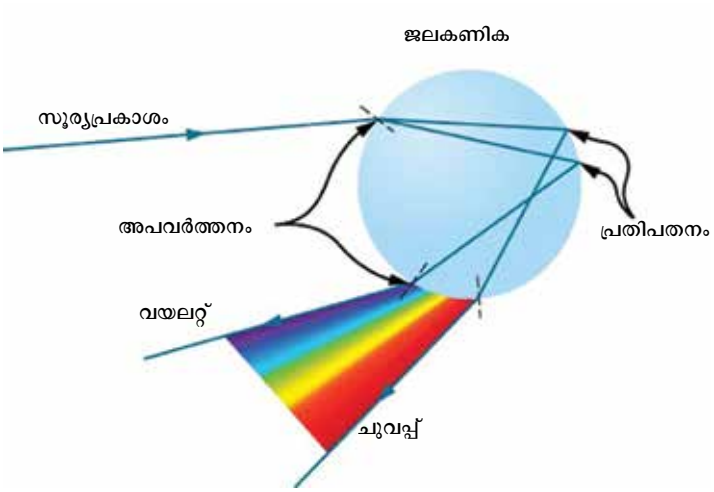
ധവളപ്രകാശം അനേകം വർണങ്ങളുടെ ഒരു സങ്കരമാണെന്നും അവയെ വേർതിരിക്കാനാകുമെന്നും തെളിയിക്കുന്ന പ്രകീർണനം (dispersion) എന്ന പ്രകാശപ്രതിഭാസത്തിന്റെ ഏറ്റവും നല്ല തെളിവാണ് മഴവില്ല്. മഴപെയ്യുമ്പോൾ വൈകുന്നേരങ്ങളിൽ കിഴക്കെ ആകാശത്തിലോ രാവിലെ പടിഞ്ഞാറെ ആകാശത്തിലോ ആണ് ഈ വർണചിത്രം വിരിയുന്നത്.

മഴവില്ല് ഉണ്ടാകുന്നതെങ്ങനെ?

എങ്ങനെയാണ് മഴവില്ല് ഉണ്ടാകുന്നത്? നാം കാണുന്ന ഈ ആകൃതി അതിനു നല്കുന്നത് എന്താണ്? ഇത് യഥാർഥത്തിലുള്ള ഒരു 'വസ്തു'വാണോ?

മഴയും വെയിലും ചേർന്നാണ് മഴവില്ലുണ്ടാക്കുന്നത്. എന്നാൽ മഴയും വെയിലും ഉള്ള എല്ലാ സമയങ്ങളിലും മഴവില്ലുണ്ടാകുന്നില്ല. ചില അനുകൂല സാഹചര്യങ്ങളിൽ മാത്രമേ വ്യക്തമായ മഴവില്ല് നമുക്ക് കാണാൻ കഴിയൂ. ഈ പ്രതിഭാസം ഉണ്ടാകണമെങ്കിൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ ജലകണികകൾ വേണം. ഇത്തരം ജലകണികകൾക്ക് കാരണമാകുന്നത് മഴ തന്നെ ആകണമെന്നില്ല. നാം കൃത്രിമമായി ഉണ്ടാക്കുന്ന ജലത്തിന്റെ സ്പ്രേയോ വെള്ളച്ചാട്ടത്തിൽനിന്ന് ചിതറിത്തെറിച്ച് അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തുന്ന ജലകണികകളോ മഴവില്ലുണ്ടാക്കാൻ കെല്പുള്ളവയാണ്. സൂര്യരശ്മികൾ അനുയോജ്യമായ ദിശയിലും രീതിയിലും ഈ ജലകണികകളിൽ പതിക്കുകയും പ്രകീർണനം സംഭവിച്ച് പ്രകാശം ജലകണികകളിൽനിന്നു നമ്മുടെ കണ്ണിലെത്തുകയും വേണം.

*റിട്ട.പ്രൊഫസർ, ഭൗതികശാസ്ത്ര വകുപ്പ്, മഹാരാജാസ് കോളേജ്, എറണാകുളം
ഫോൺ : 9447573372



ഇങ്ങനെ പതിക്കണമെങ്കിൽ സൂര്യൻ നമ്മുടെ പിന്നിലും ജലകണികകൾകൊണ്ട് സമൃദ്ധമായ ഭാഗം നമ്മുടെ മുന്നിലും ആയിരിക്കണം. അതുകൊണ്ടാണ് മഴവില്ല് പൊതുവേ പ്രഭാതങ്ങളിലും വൈകുന്നേരങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്നത്.

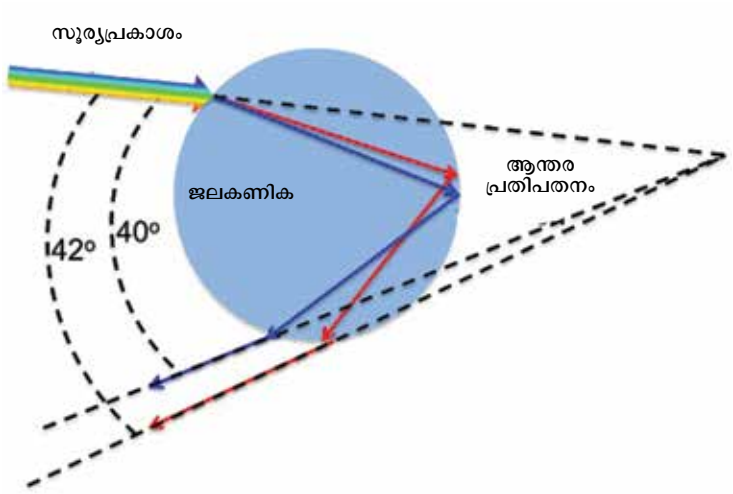
അപവർത്തനം, പ്രകീർണനം, പ്രതിപതനം

ഇനി മഴവില്ലിന് ഈ വർണപ്പൊലിമയും ആകൃതിയും എങ്ങനെ ലഭിക്കുന്നുവെന്ന് പരിശോധിക്കാം. ചെറിയ ജലകണികകൾ ഏകദേശം ഗോളാകൃതിയിലായിരിക്കും. അത്തരം ജലകണികകളിൽ പതിക്കുമ്പോൾ പ്രകാശം, വായു എന്ന മാധ്യമത്തിൽനിന്ന് ജലം എന്ന മാധ്യമത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു. അപ്പോൾ അപവർത്തനം (refraction) നിമിത്തം പ്രകാശത്തിന് ദിശാമാറ്റം സംഭവിക്കും. ദൃശ്യപ്രകാശത്തിലെ വർണരാജിയിലെ ഏറ്റവും തരംഗദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ വയലറ്റ് വർണകിരണത്തിനാണ് ഏറ്റവും കൂടുതൽ അപവർത്തനം ഉണ്ടാവുക. തരംഗദൈർഘ്യം കൂടിയ ചുവപ്പിന് അപവർത്തനം കുറവായിരിക്കും.

അതുകൊണ്ട് പ്രകാശം വിവിധ വർണങ്ങളായി പിരിഞ്ഞ് വ്യത്യസ്ത ദിശകളിൽ സഞ്ചരിക്കും. ഇതാണ് പ്രകീർണനം (dispersion) എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്നത്. ഈ വർണരശ്മികൾ ഗോളാകൃതിയിലുള്ള ജലത്തുള്ളിയിലൂടെ സഞ്ചരിച്ച് മറുവശത്തെത്തും. അങ്ങനെ എത്തുന്ന പ്രകാശരശ്മികളിൽ ഒരു ഭാഗം അപവർത്തനം സംഭവിച്ച് വീണ്ടും വായുവിലേക്ക് പ്രവേശിക്കും. അത് നമ്മുടെ കണ്ണിലെത്തുകയില്ല. അതേസമയം, അതിന്റെ മറ്റൊരുഭാഗത്തിന് പ്രതിപതനം സംഭവിച്ച് (പൂർണ ആന്തര പ്രതിപതനമല്ല എന്നു ശ്രദ്ധിക്കുക) വീണ്ടും ജലകണികയിലൂടെ സഞ്ചരിച്ച് ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ മറ്റൊരിടത്ത് (ചിത്രം നോക്കുക) എത്തുകയും അവിടെവെച്ച് അപവർത്തനം സംഭവിച്ച് വായുവിലേക്ക് തന്നെ വീണ്ടും പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. രണ്ടാമത്തെ അപവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി വിഘടിത വർണങ്ങൾ കൂടുതൽ അകലുന്നു.

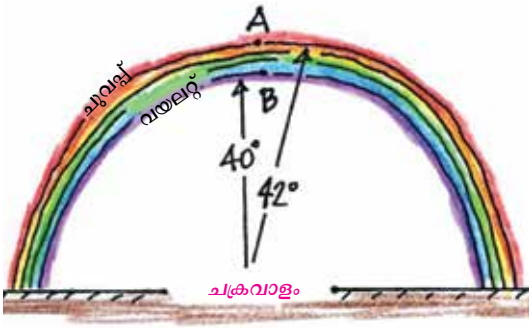
ചാപത്തിന്റെ ആകൃതി എന്തുകൊണ്ട്?

ജലത്തുള്ളിയിൽനിന്ന് പുറത്തുവരുന്ന വർണരശ്മികൾ അതിൽ തുടക്കത്തിൽ പതിക്കുന്ന ധവളപ്രകാശത്തിന്റെ ദിശയുമായി ഉണ്ടാക്കുന്ന കോണുകൾ വ്യത്യസ്തങ്ങളായിരിക്കും. ഉദാഹരണത്തിന്, വയലറ്റ് പ്രകാശം വെളിയിൽ വരുന്ന



മഴവില്ല് പൂർണവൃത്തമായി കാണാമോ?

പകൽ സമയത്ത് വിമാനത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുമ്പോഴോ ഭൂമിയിൽനിന്ന് അനുയോജ്യമായ ഉയരത്തിൽ നാം നില്ക്കുമ്പോഴോ സൂര്യനും മഴത്തുള്ളികളും അനുകൂലമായ രീതിയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നുണ്ടെങ്കിൽ നമുക്ക് പൂർണവൃത്താകൃതിയിലുള്ള മഴവില്ല് കാണാം. മഴക്കാലത്ത് രാത്രിയിൽ നാം നടന്നുപോകുമ്പോൾ പിന്നിൽനിന്നു വരുന്ന വാഹനങ്ങളുടെ ഹെഡ്ലൈറ്റിന്റെ പ്രകാശം വർണങ്ങളില്ലെങ്കിലും പൂർണവൃത്തത്തിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള ഒരു മങ്ങിയ പ്രകാശവലയം ഉണ്ടാക്കുന്നത് കണ്ടിട്ടുണ്ടാകും. അതും അപവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായിത്തന്നെയാണ്.



ത് ധവളപ്രകാശരശ്മിയുമായി 40^0 കോണളവ് ഉണ്ടാക്കുന്ന വിധത്തിലായിരിക്കും. ചുവപ്പു രശ്മിയുണ്ടാക്കുന്ന കോണളവ് 42^0 യുമായിരിക്കും. ഇവയ്ക്കിടയിൽ (40^0 ക്കും 42^0 ക്കും ഇടയിൽ) വ്യത്യസ്ത വർണങ്ങൾ വിതരണം ചെയ്തിരിക്കും. (ചിത്രം നോക്കുക) അതായത്, നമ്മുടെ പിന്നിൽ നില്ക്കുന്ന സൂര്യനിൽനിന്ന് ജലത്തുള്ളിയിലേക്ക് വരയ്ക്കുന്ന രേഖയും നമ്മുടെ കണ്ണിൽനിന്ന് ആ ജലത്തുള്ളിയിലേക്കു വരയ്ക്കുന്ന രേഖയും തമ്മിൽ ഉള്ള കോണളവ് 40^0 ആണെങ്കിൽ ആ ജലത്തുള്ളിയിൽനിന്നും വരുന്ന വയലറ്റ് വർണകിരണം നമ്മുടെ കണ്ണിൽ വീഴും. 42^0 ആണെങ്കിലോ? നമ്മുടെ കണ്ണിൽ വീഴുന്ന വർണം ചുവപ്പായിരിക്കും. ഈ കോണളവ് 40^0 ൽ താഴെയോ 42^0 ക്ക് മുകളിലോ ആയാൽ നിറങ്ങളൊന്നും കാണാൻ കഴിയില്ല. വർണങ്ങൾ താഴെനിന്നു മുകളിലേക്ക് VIBGYOR എന്ന ക്രമത്തിൽ കാണാം.

നമ്മുടെ പിന്നിൽ നില്ക്കുന്ന സൂര്യനെ അപേക്ഷിച്ച് ഒരേ കോണളവിൽ കിടക്കുന്ന എല്ലാ ജലകണികകളിൽനിന്നും കണ്ണിൽ പതിക്കുന്നത് ഒരേ വർണമായിരിക്കും. ഇങ്ങനെ ഒരേ കോണിൽ ആകാശത്ത് കിടക്കുന്ന ജലകണികകൾ ഒരു വൃത്തചാപത്തിൽ വിതരണം ചെയ്യപ്പെട്ടതുപോലെയാണ് കാണപ്പെടുക. അതുകൊണ്ട് അത്തരം കണികകളിൽ നിന്നു പുറത്തുവരുന്ന വർണം ഒരു വൃത്തചാപമായി കാണും. ഇതുപോലെ മറ്റു നിറങ്ങളും ചാപങ്ങളായി കാണപ്പെടുന്നു.

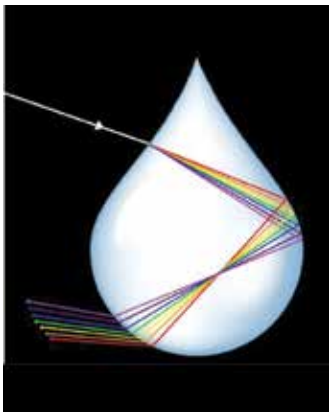
നാം നില്ക്കുന്ന സ്ഥാനത്തുനിന്ന് അല്പം മാറി മറ്റൊരു സ്ഥലത്തുനിന്നു നോക്കുമ്പോൾ സൂര്യരശ്മിയുമായി ഇതേ കോണളവുണ്ടാക്കുന്ന മറ്റൊരു കൂട്ടം ജലത്തുള്ളികളായിരിക്കും മഴവില്ലുണ്ടാക്കുന്നത്. അതിനാൽ രണ്ടു സ്ഥാനത്തുനിന്നും നോക്കിയാൽ കാണുന്നത് ഒരേ മഴവി

പ്രാഥമിക - ദ്വിതീയ മഴവില്ലുകൾ

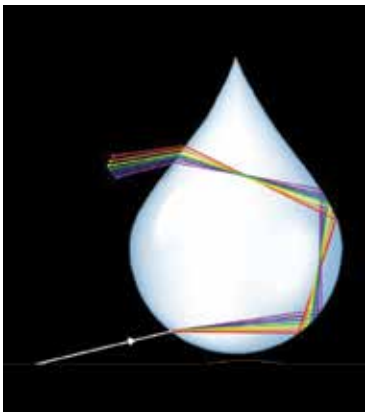
ല്ലായിരിക്കുകയില്ല എന്നതാണ് വാസ്തവം. അന്തരീക്ഷത്തിൽ തങ്ങിനില്ക്കുന്ന ജലകണികകൾ ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ ഓരോ നിമിഷവും നാം കാണുന്ന മഴവില്ല് ഒരേ കണികകൾ കൊണ്ടല്ല ഉണ്ടാകുന്നത് എന്നത് രസകരമായ മറ്റൊരു കാര്യമാണ്.

പ്രാഥമിക - ദ്വിതീയ മഴവില്ലുകൾ

മേല്പറഞ്ഞ രീതിയിൽ കാണുന്ന മഴവില്ലിനെ പ്രാഥമിക മഴവില്ല് (primary rainbow) എന്നാണ് പറയുന്നത്. ചിലപ്പോൾ ഈ പ്രാഥമിക മഴവില്ലിന് കുറച്ചു മുകളിലായി അല്പം മങ്ങിയ ഒരു മഴവില്ലുകൂടി കാണാം. ദ്വിതീയ മഴവില്ല് (secondary rainbow) എന്ന പേരിലാണ് അത് അറിയപ്പെടുന്നത്. പ്രാഥമിക മഴവില്ലിന്റെ വിപരീത ക്രമത്തിലായിരിക്കും ഇതിലെ നിറവിന്യാസം. പ്രാഥമിക മഴവില്ലിൽ വയലറ്റ് നിറം അകം വക്കിലും ചുവപ്പുനിറം പുറംവക്കിലുമാണല്ലോ കാണുന്നത്. എന്നാൽ ദ്വിതീയ മഴവില്ലിൽ അകംവക്കിൽ ചുവപ്പും പുറംവക്കിൽ വയലറ്റുമാണ്. മഴത്തുള്ളിക്കുള്ളിൽ അപവർത്തനത്തിനു പുറമേ കുറച്ചു കിരണങ്ങൾ രണ്ടുതവണ പ്രതിപതനത്തിനു വിധേയമായി പുറത്തേക്കു വരുമ്പോഴാണ് ഇതുണ്ടാകുന്നത്. ഓരോ പ്രാവശ്യം പ്രതിപതനത്തിനു വിധേയമാകുമ്പോഴും പ്രകാശരശ്മിക്ക് തീവ്രത കുറയുന്നതുകൊണ്ട് രണ്ടു പ്രതിപതനത്തിനുശേഷം പുറത്തുവരുന്ന കിരണങ്ങളുടെ തീവ്രത വളരെ കുറവായിരിക്കും. അതിനാലാണ് ദ്വിതീയ മഴവില്ല് മങ്ങിയതായി കാണപ്പെടുന്നത്.



പ്രാഥമിക മഴവില്ല്



ദ്വിതീയ മഴവില്ല്

പ്രകാശത്തിനാണ് നമുക്കറിയാവുന്ന വേഗങ്ങളിൽ ഏറ്റവും കൂടുതലുള്ളത്. നിരന്തരമായ ശ്രമങ്ങൾ വഴിയാണ് ഈ വേഗം ശാസ്ത്രജ്ഞർ കൃത്യതയോടെ അളന്നത്.

ഏറ്റവും വേഗമുള്ള ഓട്ടക്കാരൻ

ആർ.ശ്രീജ*

പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗം എത്രയാണ്? ഈ ചോദ്യത്തിന്റെ ഉത്തരം കണ്ടുപിടിക്കാനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ നൂറ്റാണ്ടുകൾക്കു മുമ്പുതന്നെ ആരംഭിച്ചിരുന്നു. പക്ഷേ, വളരെ കൃത്യതയോടെ വേഗം കണ്ടുപിടിക്കാൻ സാധിച്ചത് ഇരുപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ അവസാന പകുതിയോടെ മാത്രമാണ്. ഇങ്ങനെ കണ്ടുപിടിച്ച പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗം 2,99,792.458 കി.മീ. / സെക്കന്റ് ആണ്. സാധാരണ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗം 3×10^8 m/s (സെക്കന്റിൽ 3 ലക്ഷം കി.മീ.) ആയാണ് എടുക്കുന്നത്.

പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗം

പ്രകാശം എന്ന വിദ്യുത്കാന്തിക തരംഗത്തിന്റെ വേഗം അത് സഞ്ചരിക്കുന്ന മാധ്യമത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നുവെന്ന് ജെയിംസ് ക്ലാർക്ക് മാക്സ്‌വെൽ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ പറഞ്ഞിരുന്നു. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ ശൂന്യതയിലുള്ള വേഗം കാണാനുള്ള സമവാക്യം അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തി.

ജെയിംസ് ക്ലാർക്ക് മാക്സ്‌വെൽ

പ്രകാശസാന്ദ്രത കൂടിയ സുതാര്യ വസ്തുക്കളിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗം ശൂന്യതയിൽ ഉള്ളതിനെക്കാൾ കുറവാണ്. അതായത്, പ്രകാശം പ്രസ്തുത മാധ്യമങ്ങളിൽ ഒരു സെക്കന്റിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരം ശൂന്യതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരത്തെക്കാൾ കുറവായിരിക്കും.

പ്രകാശം ശൂന്യതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന വേഗത്തെ അത് ഒരു സുതാര്യ മാധ്യമത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന വേഗംകൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ കിട്ടുന്ന സംഖ്യയാണ് ആ മാധ്യമത്തിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം (Refractive Index). പ്രകാശം ഒരു മാധ്യമത്തിൽനിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്കു സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ എത്രമാത്രം വ്യതിയാനം ഉണ്ടാകുന്നുവെന്ന് നിർണയിക്കുന്നത് അപവർത്തനാങ്കമാണ്.

പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗം നിർണയിക്കാനുള്ള ചില ശ്രമങ്ങൾ പരിശോധിക്കാം.

ഗലീലിയോ, റോമർ എന്നിവരുടെ പരീക്ഷണങ്ങൾ

പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗം നിർണയിക്കാനുള്ള ശ്രദ്ധേയമായ ശ്രമം ആദ്യമായി നടത്തിയത് (1600 ൽ) ഗലീലിയോ ഗലീലി ആയിരുന്നു. ഗലീലിയോ ഇതിനായി തന്റെ സഹായിയോടൊപ്പം നിശ്ചിത അകലത്തിലുള്ള വ്യത്യസ്ത മലനിരകളുടെ മുകളിൽ

*അസി.പ്രൊഫസർ, ഭൗതികശാസ്ത്ര വകുപ്പ്, മഹാരാജാസ് കോളേജ്, എറണാകുളം
ഫോൺ: 9605083896

പ്രകാശവേഗവും മൈക്കിൾസണും

പ്രകാശത്തെ സംബന്ധിച്ച പഠനങ്ങൾ വഴി ഏറെ പ്രശസ്തനായ അമേരിക്കൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു ആൽബർട്ട് മൈക്കിൾസൺ. 1869 ൽ തന്റെ 17 ാം വയസ്സിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗം കണ്ടെത്താനുള്ള ഒരു പദ്ധതിയെക്കുറിച്ച് അദ്ദേഹം ആലോചിച്ചുതുടങ്ങി. പത്തു വർഷത്തോളം നീണ്ടുനിന്ന തയ്യാറെടുപ്പിനുശേഷം 1879 ൽ ആദ്യ പഠനഫലങ്ങൾ പുറത്തുവിട്ടു. പിന്നീട് 1931 ൽ 78 ാം വയസ്സിൽ മരിക്കുന്ന കാലം വരെ പ്രകാശവേഗം അളക്കുന്ന പരീക്ഷണങ്ങളിൽ അദ്ദേഹം പങ്കാളിയായിരുന്നു.

ആൽബർട്ട് മൈക്കിൾസൺ

പ്രകാശവേഗം കൃത്യമായി അളക്കാനുള്ള ഏറെ ശ്രമങ്ങൾക്കൊടുവിൽ മൈക്കിൾസണിന് കിട്ടിയ മൂല്യം 2,99,796 km/s എന്നതായിരുന്നു. കൃത്യമായ മൂല്യത്തിൽനിന്നുള്ള വ്യത്യാസം 4 km/s മാത്രമായിരുന്നു. ഇപ്പോൾ, ആധുനിക സാങ്കേതികവിദ്യ ഉപയോഗിച്ച് ഏറ്റവും കൃത്യമായി ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗം ശൂന്യതയിൽ 2,99,792.458 km/s എന്നതാണ്. തന്റെ പരീക്ഷണങ്ങളിലെ കൃത്യതയുടെ പേരിൽ അദ്ദേഹത്തിന് 1907 ൽ ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിലെ നൊ ബേൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട്.

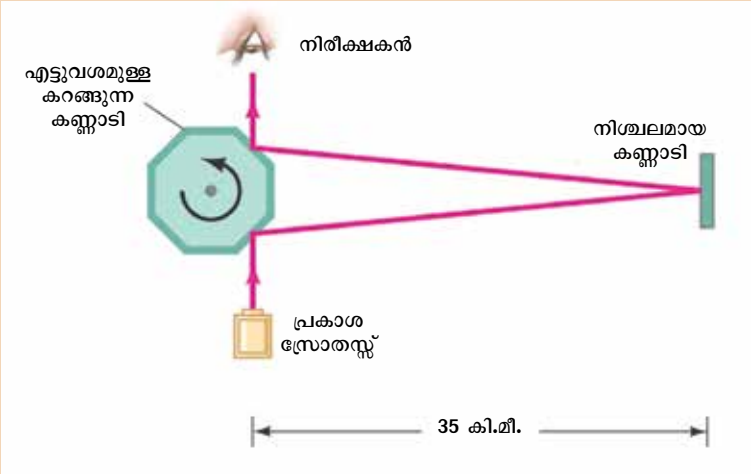
മൈക്കിൾസണിന്റെ പരീക്ഷണത്തിൽ, പ്രകാശത്തെ ഒരിടത്തുനിന്ന് ഏകദേശം 35 കിലോമീറ്റർ അകലെയുള്ള മലയുടെ മുകളിലെ ഒരു കണ്ണാടിയിലേക്ക് അയച്ച് അത് അവിടെയെത്തി തിരികെ വരുമ്പോൾ ഒരു ടെലിസ്കോപ്പിലൂടെ നിരീക്ഷിക്കുകയായിരുന്നു. കിലോമീറ്ററുകൾ കണക്കിലുള്ള അകലം ഏതാനും സെന്റീമീറ്ററിന്റെ കൃത്യതയോടെ അളക്കാൻ കഴിഞ്ഞിരുന്നു. സമയമളക്കാനും കൃത്യതയുള്ള ഒരു രീതി ഉണ്ടായിരുന്നു.

ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന തരത്തിൽ 8 വശമുള്ള ഒരു കണ്ണാടിയിൽനിന്ന് പ്രതിപതിക്കുന്ന പ്രകാശം അകലെയുള്ള വലിയ കണ്ണാടിയിൽ തട്ടി തിരിനിന്നുകൊണ്ട് പരീക്ഷണം നടത്തുകയുണ്ടായി. നിശ്ചിത അകലത്തിലുള്ള വ്യത്യസ്ത മലനിരകൾക്കിടയിൽ പ്രകാശം സഞ്ചരിക്കാനെടുക്കുന്ന സമയം തിട്ടപ്പെടുത്തി മലനിരകൾക്കിടയിലുള്ള ദൂരത്തെ ഈ സമയം കൊണ്ട് ഹരിച്ചാണ് വേഗം നിർണയിക്കാൻ ഉദ്ദേശിച്ചത്. വ്യത്യസ്ത അകലങ്ങളിലുള്ള മലനിരകൾക്കിടയിൽനിന്ന് പരീക്ഷണം നടത്തിയെങ്കിലും പ്രകാശം സഞ്ചരിക്കാൻ എടുത്ത സമയത്തിൽ കാര്യമായ വ്യത്യാസം കാണാൻ കഴിഞ്ഞില്ല. പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗം ഈ രീതിയിൽ കണ്ടുപിടിക്കാൻ കഴിയാത്തതിനേക്കാൾ കൂടുതലാണെന്ന അനുമാനത്തിൽ ഗലീലിയോ എത്തിച്ചേർന്നു.

ഒലെ റോമർ (1644 - 1710) എന്ന ഡാനിഷ് വാനനിരീക്ഷകൻ സൗരയൂഥത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ ഗ്രഹമായ വ്യാഴത്തിന്റെ ഉപഗ്രഹമായ

ഒലെ റോമർ

അയോ(Io) യുടെ ഗ്രഹണം വളരെ കൃത്യതയോടെ വർഷങ്ങളോളം പഠനവിധേയമാക്കി. തന്റെ ദീർഘകാല നിരീക്ഷണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അദ്ദേഹത്തിന് ആ ഉപഗ്രഹത്തിന്റെ ഗ്രഹണ സമയം പ്രവചിക്കാൻ കഴിഞ്ഞു.



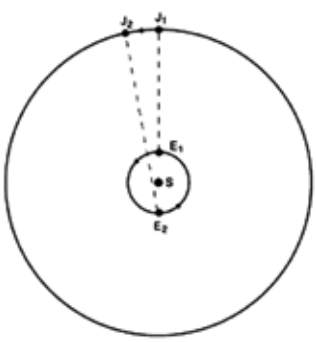
മൈക്കിൾസണിന്റെ പരീക്ഷണം

ച്ചുവന്ന് ടെലിസ്കോപ്പിൽ വീഴും. കണ്ണാടി ഒരു മോട്ടോർവെച്ച് തിരിക്കാൻ തുടങ്ങിയാൽ വെളിച്ചം തിരിച്ചെത്തുമ്പോഴേക്കും കണ്ണാടി കുറച്ചു തിരിയുന്നതിനാൽ വെളിച്ചം ചിലപ്പോൾ ടെലിസ്കോപ്പിൽ എത്തില്ല. എന്നാൽ കറക്കുന്നതിന്റെ വേഗത കൂട്ടിയാൽ വെളിച്ചം തിരികെയെത്തുമ്പോഴേക്കും കണ്ണാടി കൃത്യം $360^0 \div 8 = 45^0$ തിരിഞ്ഞാൽ, പ്രകാശം കൃത്യമായി ടെലിസ്കോപ്പിൽ എത്തും.

മൈക്കിൾസണിന്റെ പരീക്ഷണത്തിൽ പ്രകാശം സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരം 35+35 = 70 കിലോമീറ്റർ ആയിരുന്നു. ഇത്രയും ദൂരം സഞ്ചരിക്കാൻ പ്രകാശത്തിന് ഒരു സെക്കന്റിന്റെ 4000 ത്തിൽ ഒരു ഭാഗത്തിൽ താഴെ സമയം മതി. അതായത് കണ്ണാടി സെക്കന്റിൽ 500 ൽ പരം പ്രാവശ്യം കറങ്ങുകയാണെങ്കിൽ വെളിച്ചം തിരികെ എത്തുമ്പോഴേക്കും കണ്ണാടി ഏകദേശം എട്ടിൽ ഒരു ഭാഗം തിരിഞ്ഞിട്ടുണ്ടാകും. കണ്ണാടി തിരിയുന്ന വേഗവും പ്രകാശം സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരവും അറിയാമെങ്കിൽ വേഗം കണക്കാക്കാമല്ലോ. വർഷങ്ങളുടെ ശ്രമഫലമായി ഇതിന്റെ കൃത്യത വർധിപ്പിച്ചു കൊണ്ടുവരാൻ മൈക്കിൾസണിനു സാധിച്ചു. ആപേക്ഷികതാ സിദ്ധാന്തത്തിന് അടിത്തറയിട്ട മൈക്കിൾസൺ - മോർലി പരീക്ഷണത്തിലെ പ്രധാന പങ്കാളിയും ഇദ്ദേഹമായിരുന്നു.

എൻ.എസ്.

പക്ഷേ, സ്വന്തം ഭ്രമണപഥത്തിൽ ഭൂമി വ്യാഴത്തോട് അടുത്തിരിക്കുന്ന ഘട്ടത്തിൽ (ചിത്രത്തിൽ E1 എന്ന സ്ഥാനത്ത്) ഗ്രഹണം പ്രവചന സമയത്തേക്കാൾ ഏകദേശം പതിനൊന്നു മിനിറ്റ് മുമ്പേ സംഭവിച്ചു. ഏകദേശം ആറുമാസത്തിനുശേഷം ഭൂമി വ്യാഴത്തിൽ നിന്ന് അകന്നു (ചിത്രത്തിൽ E2 എന്ന സ്ഥാനത്ത്) നില്ക്കുമ്പോൾ ഗ്രഹണം പ്രവചന സമയത്തെക്കാൾ ഏകദേശം പതിനൊന്നു മിനിറ്റ് താമസിച്ചും സംഭവിച്ചു. ഭൂമി E2 എന്ന സ്ഥാനത്ത് ആയിരിക്കുമ്പോൾ പ്രകാശം കൂടുതൽ ദൂരം (ഭൂമിയുടെ സഞ്ചാരപഥത്തിന്റെ വ്യാസത്തിനു തുല്യമായ ദൂരം) സഞ്ചരിക്കേണ്ടി വരുന്നതാണ് ഈ സമയവ്യത്യാസത്തിന് കാരണമെന്ന് റോമർ ഊഹിച്ചു. ഈ നിരീക്ഷണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അദ്ദേഹം പ്രകാശത്തിനു ഒരു നിശ്ചിത വേഗമുണ്ടെന്ന അനുമാനത്തിൽ എത്തിച്ചേരുകയും ഭൂമിയുടെ സഞ്ചാരപാതയുടെ വ്യാസത്തെ മേല്പറഞ്ഞ സമയവ്യത്യാസം കൊണ്ട് ഭാഗിച്ച് പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗം നിർണയിക്കുകയും ചെയ്തു. അത് സെക്കന്റിൽ 2,14,000 കി.മീ. ആണെന്നാണ് അദ്ദേഹം കണക്കാക്കിയത്. ഇത് യഥാർഥ മൂല്യത്തെക്കാൾ കുറവായിരുന്നുവെങ്കിലും പ്രകാശവേഗത്തെക്കുറിച്ച് ഏകദേശ ധാരണ കിട്ടാൻ സഹായിച്ചു.



കമ്മ്യൂണിക്കേഷൻ രംഗത്തെ വിപ്ലവാത്മകമായി പരിവർത്തനം ചെയ്യാൻ ഓപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബറുകൾക്കായിട്ടുണ്ട്.

പ്രകാശനാരുകളുടെ കുഴൽ

ഡോ.ടി.മഞ്ജു*

പ്രകാശം എന്ന ഊർജരൂപം മനുഷ്യ സംസ്കൃതിയെയും അവന്റെ നിലനില്പിനെയും മുന്നോട്ടു കൊണ്ടുപോകുന്നതിൽ വഹിച്ച പങ്ക് ഒട്ടൊന്നുമല്ല. മനുഷ്യന് അത്യാവശ്യമായ ഭക്ഷണം ഉണ്ടാക്കാൻ ചെടികളെ സഹായിച്ചും കണ്ണുകളെ സംവേദനക്ഷമമാക്കിയും മനുഷ്യന്റെ പുരോഗതിക്ക് അതിശക്തമായ പിൻബലം നല്കിയത് പ്രകാശമാണ്. അതിന്റെ പല പ്രത്യേകതകളും നമുക്ക് പ്രയോജനകരമായിട്ടുണ്ട്. പ്രകാശത്തിന്റെ പൂർണ ആന്തര പ്രതിപതനം (total internal reflection) അതിലൊന്നാണ്. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ ഒരു പരിധിവരെ പ്രപഞ്ചത്തെ മനസ്സിലാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കാമെന്ന അറിവ് ഒരു വിപ്ലവത്തിന്റെ തുടക്കമായിരുന്നു.

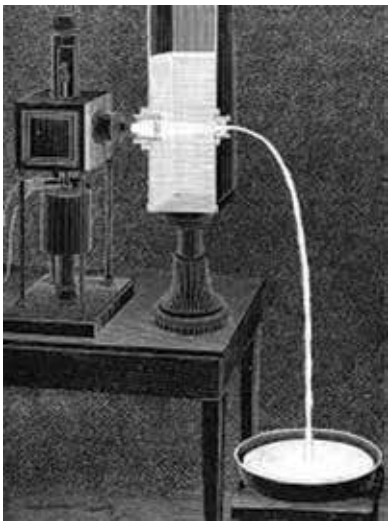
പൂർണ ആന്തരപ്രതിപതനവും ആവർത്തിത പ്രതിപതനവും

1850 ൽ തന്റെ ജനകീയമായ പ്രഭാഷണപരമ്പരകളിലൊന്നിൽ ജോൺ റ്റിണ്ടാൽ പ്രകാശം പൂർണ നിയന്ത്രണത്തിൽ കടന്നുപോകുന്ന ഒരു ലൈറ്റ് പൈപ്പ് (light pipe) പ്രദർശിപ്പിക്കുകയുണ്ടായി. ഇതാണ് ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബറുകളുടെ കണ്ടുപിടുത്തത്തിലേക്ക് നയിച്ചതത്രേ. 1880 ൽ അലക്സാണ്ടർ ഗ്രഹാംബെൽ ഫോട്ടോഫോൺ എന്ന ഉപകരണം കണ്ടുപിടിച്ചു. അത് ഉപയോഗിച്ച് ശബ്ദത്തെ പ്രകാശ സിഗ്നലുകളാക്കി മാറ്റാൻ കഴിഞ്ഞു. എന്നാൽ കൂടുതൽ ദൂരത്തേക്ക് ഈ പ്രകാശ സിഗ്നലുകളെ വായുവിൽക്കൂടി അയക്കാൻ സാധി ച്ചില്ല.

ജോൺ റ്റിണ്ടാൽ

അപവർത്തനാങ്ക (Refractive index)ത്തിൽ ചെറിയ വ്യത്യാസമുള്ള രണ്ടു പദാർഥങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് നിർമിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരേ അക്ഷ (concentric)മുള്ളതും സിലിണ്ടറാകൃതിയിലുള്ളതുമായ രണ്ടു ചെറുകുഴലുകൾ സങ്കല്പിക്കുക. കൂടിയ അപവർത്തനാങ്കമുള്ള കുഴൽ (കാമ്പ് - core- വ്യാസം = 0.05 മി.മീ.) കുറഞ്ഞ അപവർത്തനാങ്കമുള്ള കുഴലിന്റെ (പുറന്തോട് വ്യാസം = 0.125 മി.മീ.) ഉള്ളിൽ ആയിരിക്കണം (ചിത്രം കാണുക). പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനനിയമങ്ങൾ അനുസരിച്ച് ഉള്ളിലെ കുഴലിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന പ്രകാശം പുറന്തോടിൽ പതിക്കുമ്പോൾ അവ പൂർണ ആന്തരപ്രതിപതനത്തിനു വിധേയമാവുകയും കുഴലിനുള്ളിൽക്കൂടിയുള്ള ആവർത്തിത പ്രതിപതനം (multiple reflection) വഴി പ്രകാശം കുഴലിന്റെ അങ്ങേയറ്റത്ത് എത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

*അസി.പ്രൊഫസർ, ഭൗതികശാസ്ത്ര വകുപ്പ്, ശ്രീശങ്കരാ കോളേജ്, കാലടി, എറണാകുളം ജില്ല
ഫോൺ: 9497445181



ടിണ്ടാൽ പ്രകാശക്കുഴൽ

പുതിയ സാങ്കേതികവിദ്യയ്ക്ക് വഴിയൊരുക്കുന്നു

ഈ പ്രക്രിയയിൽ പ്രകാശത്തിനു തീരെ നഷ്ടം സംഭവിക്കുന്നില്ലെന്ന വസ്തുത ആശയവിനിമയ സംവിധാനങ്ങളിൽ ക്രമേണ ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കാൻ കാരണമായി. അതിലുപരി, മൈക്രോ-റേഡിയോ തരംഗങ്ങളെക്കാൾ ആവൃത്തി കൂടുതലായതിനാൽ, പ്രകാശത്തിന് കൂടുതൽ ഡാറ്റ (data) വഹിക്കുവാനുള്ള കഴിവുണ്ടെന്നും നാം മനസ്സിലാക്കി.

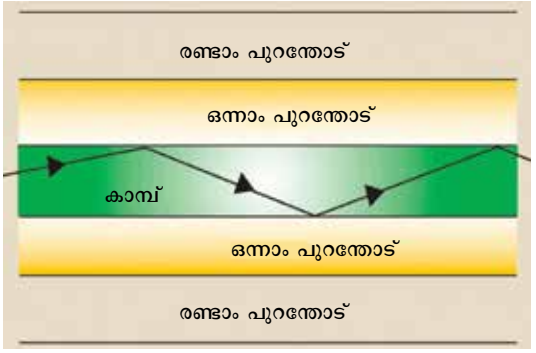
1917 ൽ ആൽബർട്ട് ഐൻസ്റ്റൈൻ ഉദ്ദീപിത ഉത്സർജനം (stimulated emission) എന്ന സാധ്യത പ്രവചിക്കുകയുണ്ടായി. തുടർന്ന്, ഏതാണ്ട് നാലു ദശാബ്ദങ്ങൾക്കുശേഷം, 1961 ൽ, ആദ്യത്തെ ലേസർ നിലവിൽ വന്നപ്പോൾ ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബറുകളുടെ പ്രാധാന്യം ഏറെ വർധിച്ചു.

തരംഗവാഹിനികളും (waveguides) അവ നിർമിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കാവുന്ന പദാർഥങ്ങളും ആ പദാർഥങ്ങളിൽ ഉണ്ടായേക്കാവുന്ന ഊർജനഷ്ടവും പഠനവിധേയമാക്കിയ ചാൾസ് കാഓയും ജോർജ് ഹൊക്കാമും 1966 ൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ച ഗവേഷണ പ്രബന്ധം ഫൈബർ ഓപ്റ്റിക് കമ്മ്യൂണിക്കേഷൻ സാങ്കേതികവിദ്യയിലേക്ക് വഴിതെളിച്ചു. ഈ ഗവേഷണത്തെ 2009 ൽ നൊബേൽ സമ്മാനം നല്കി ശാസ്ത്രലോകം ആദരിക്കുകയുണ്ടായി.

ഓപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബറുകളുടെ മേന്മ

ഓപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബറുകളുടെ വളരെ കുറഞ്ഞ പ്രകാശനഷ്ടവും അതിദൂരത്തേക്കുള്ള പ്രകാശ പ്രേഷണ സാധ്യതയും അതിലുപരി വലിപ്പക്കുറവും ആശയവിനിമയ സംവിധാനങ്ങളിൽ ഉണ്ടാക്കാൻ പോകുന്ന വിപ്ലവവും മുന്നിൽക്കണ്ട് നിരവധി ഗവേഷണങ്ങളും പരീക്ഷണങ്ങളും നടന്നു. അങ്ങനെ, ആദ്യമായി വാണിജ്യാടിസ്ഥാനത്തിൽ ബ്രിട്ടനും അമേരിക്കൻ ഐക്യനാടുകളും ഫൈബറുകൾ ഉപയോഗിക്കാൻ തുടങ്ങി. ഇന്ന് ലോകമൊട്ടാകെ ഈ വിപ്ലവകരമായ സാങ്കേതികവിദ്യ ആശയവിനിമയത്തിന്റെ വിവിധ രീതികളായ ഇന്റർനെറ്റ്, മൾട്ടീമീഡിയ എന്നിവയിലെല്ലാം ഉപയോഗിക്കുന്നു. സിഗ്നൽ ചോർച്ച ഇല്ലായ്മ, വൈദ്യുത നിർവീര്യത (electrical neutrality), ചെലവ് കുറവ്, പ്രക്ഷുബ്ധ കാലാവസ്ഥയിലും അന്തരീക്ഷത്തിലും കേടുകൂടാതെ നില്ക്കാനുള്ള കഴിവ് ഇവയെല്ലാം ഫൈബർ ഓപ്റ്റിക് സാങ്കേതികവിദ്യയെ മറ്റുള്ളവയിൽനിന്ന് വേറിട്ട് നിർത്തുന്നു.

ആശയവിനിമയത്തിന് പുറമേ മറ്റനവധി മേഖലകളിലും ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബറുകൾ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. അതിൽ മുഖ്യമായത് വൈദ്യശാസ്ത്ര മേഖലയാണ്. രക്തരഹിത ശസ്ത്രക്രിയകൾ, രോഗനിർണയത്തിനുള്ള എൻഡോസ്കോപ്പി പരിശോധനകൾ എന്നിവയെല്ലാം



ഓപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബർ ഘടന

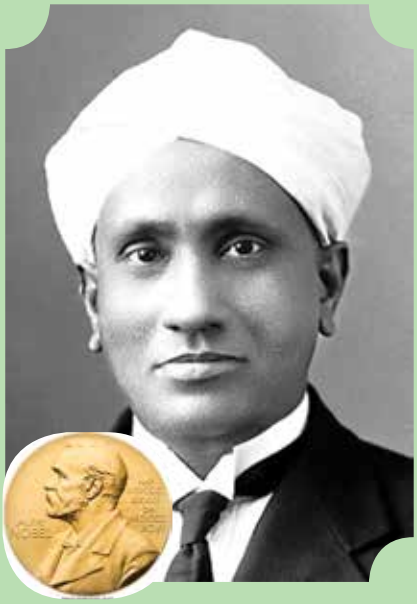
ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബറുകൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന മേഖലകളാണ്. ഇതു കൂടാതെ എഞ്ചിനീയറിങ് മേഖലകളിലും മിലിറ്ററി ആവശ്യങ്ങളിലും ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബറുകൾക്കു ധാരാളം ഉപയോഗമുണ്ട്.

രാമൻ പ്രഭാവത്തിന് ഇന്ന് ഒട്ടേറെ പ്രായോഗിക ഉപയോഗങ്ങൾ ഉണ്ട്.

രാമൻ പ്രഭാവം പറയുന്നത്

ഡോ. എൻ. ജി. നിഷ്*

ഒരു നൂറ്റാണ്ടോളം മുമ്പ്, 1921 ൽ, ലണ്ടനിൽനിന്ന് മുംബൈയിലേക്ക് മധ്യധരണ്യാഴിയിൽനിന്നു തുടങ്ങിയ കപ്പൽയാത്രയിൽ അനിതരസാധാരണമായ ജിജ്ഞാസയും ദൃഢനിശ്ചയവുമുള്ള ഒരു മനസ്സിൽ അങ്കുരിച്ച സന്ദേഹമുണ്ടായിരുന്നു. ആ സന്ദേഹത്തിനുടമ ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിൽ ഇന്ത്യയ്ക്കുവേണ്ടി ആദ്യ ശാസ്ത്ര നൊബേൽസമ്മാനം കൈപ്പിടിയിലാക്കിയ പ്രതിഭാശാലിയായിരുന്നു. അദ്ദേഹമാണ് ചന്ദ്രശേഖര വെങ്കിട്ട രാമൻ എന്ന സി. വി. രാമൻ.



പ്രകാശത്തിന്റെ ആവൃത്തിയും വിസരണവും

ചില പദാർഥങ്ങളിൽ പ്രകാശം വന്നുവീഴുമ്പോൾ തന്മാത്രകളിൽ തട്ടി പ്രകാശത്തിനു വിസരണം (scattering) സംഭവിക്കുമല്ലോ. ഈ പ്രക്രിയയിൽ ഭൂരിപക്ഷം വിസരിത പ്രകാശത്തിനും പദാർഥത്തിലേക്കു വന്നുവീഴുന്ന പ്രകാശത്തിന്റെ അതേ ആവൃത്തിയും അതേ ഊർജവും ആയിരിക്കും ഉണ്ടാവുക. ഇതിനെ റാലേ സ്കാറ്ററിങ് (Reyleigh scattering) എന്നുപറയും. ഉദാഹരണത്തിന്, വയലറ്റ് നിറമുള്ള പ്രകാശമാണ് വസ്തുവിൽ വീഴുന്നതെങ്കിൽ റാലേ സ്കാറ്ററിങ്ങിൽ വിസരിത പ്രകാശത്തിന്റെ നിറവും വയലറ്റ് തന്നെയായിരിക്കും. സാധാരണയായി വിസരണ പ്രക്രിയയിൽ ഏറിയപങ്കും റാലേ സ്കാറ്ററിങ് തന്നെയായിരിക്കും.

ചില പദാർഥങ്ങളിൽ വിസരണത്തിനുശേഷം അതേ ആവൃത്തിയിലുള്ള പ്രകാശത്തിന് പുറമേ വ്യത്യസ്ത ആവൃത്തിയുള്ള പ്രകാശം കൂടി ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതിനു വന്നുവീഴുന്ന പ്രകാശത്തെക്കാൾ ആവൃത്തി കൂടിയോ കുറഞ്ഞോ ഇരിക്കാം. അതായത്, വന്നുവീഴുന്ന പ്രകാശത്തെക്കാൾ ഊർജവ്യത്യാസമുള്ള പ്രകാശം വിസരിത പ്രകാശത്തിന്റെ കൂട്ടത്തിൽ കാണാൻ കഴിയും. നേരത്തെ പറഞ്ഞ ഉദാഹരണത്തിൽ വയലറ്റ് നിറത്തിനു പുറമേ ഒരുപക്ഷേ, പച്ചനിറത്തിലുള്ള പ്രകാശം കൂടി കാണാൻ കഴിയും. വയലറ്റ് നിറത്തെ അപേക്ഷിച്ച് ആവൃത്തിയും ഊർജവും പച്ചയ്ക്ക് കുറവാണ്.

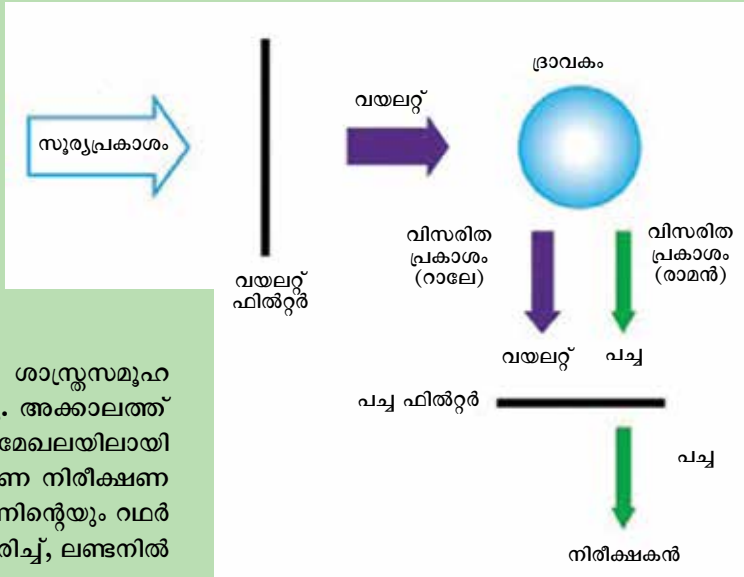
രാമൻപ്രഭാവവും പ്രയോജനങ്ങളും

ഈ പച്ചനിറത്തിന്റെ അളവ് തീരെ കുറവായിരിക്കും. 10 മില്യനിൽ (1 മില്യൻ $=10^6$)) ഒന്ന് എന്ന തോതിൽ മാത്രമേ കാണുകയുള്ളൂ. ഇത് കണ്ടെത്തിയതാണ് സർ. സി. വി. രാമനെ നൊബേൽ സമ്മാനാർഹനാക്കിയത്. ഈ പ്രതിഭാസം രാമൻ പ്രഭാവം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഈ ഊർജവ്യത്യാസം ഓരോ തന്മാത്രയുടെയും അനന്യമായ (unique) സവിശേഷതയാണ് എന്നതാണ് ഇതിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനം. അതിനാൽ ഊർജവ്യത്യാസം ഒരിക്കൽ മനസ്സിലാക്കിക്കഴിഞ്ഞാൽ അറിഞ്ഞുകൂടാത്ത പദാർഥസാമ്പിളുകൾ ഏതൊക്കെ തന്മാത്രകളു

*അസി. പ്രൊഫസർ, ഗവ. വനിതാ കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം
ഫോൺ: 9946840107

ടെതാണെന്ന് കണ്ടുപിടിക്കാനുള്ള സങ്കേതമായി രാമൻ പ്രഭാവത്തെ പ്രയോജനപ്പെടുത്താം.

ഇന്ത്യയിൽ ജനിച്ചു വളർന്ന് ഇന്ത്യയിൽത്തന്നെ വിദ്യാഭ്യാസം ചെയ്ത് കൊൽക്കത്തയിൽ ഗവേഷണം നടത്തിയിരുന്ന സി. വി. രാമൻ 1920 കളിൽ തന്നെ പാശ്ചാത്യരാജ്യങ്ങളിലെ ശാസ്ത്രസമൂഹത്തിലും സ്ഥാനംപിടി ച്ചിരുന്നു. അക്കാലത്ത് അക്കൗസ്റ്റിക്സ് (acoustics) എന്ന മേഖലയിലായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിന്റെ പരീക്ഷണ നിരീക്ഷണങ്ങളേറെയും. ജെ.ജെ. തോംസണിന്റെയും റഥർഫോർഡിന്റെയും ക്ഷണം സ്വീകരിച്ച്, ലണ്ടനിൽ



രാമൻ സ്പെക്ട്രോഗ്രാഫ്

നടന്ന ഒരു ശാസ്ത്ര സമ്മേളനത്തിൽനിന്നുള്ള മടക്കയാത്രയിലാണ് ലേഖനത്തിന്റെ തുടക്കത്തിൽ പരാമർശിച്ച സന്ദേഹം അദ്ദേഹത്തിനുണ്ടായത്. കടലിന്റെ നീലിമയ്ക്കു കാരണം ആകാശത്തിന്റെ പ്രതിപതനം നിമിത്തമാണ് എന്നായിരുന്നു അക്കാലത്ത് കരുതിയിരുന്നത്. പക്ഷേ, ആകാശത്തിന് നീലനിറം കിട്ടിയതുപോലെ, കടലിന് നീലനിറമുണ്ടാകുന്നത് പദാർഥ തന്മാത്രകളിൽ തട്ടി പ്രകാശത്തിനു വിസരണം സംഭവിക്കുന്നതു കൊണ്ടാണെന്ന് 15 ദിവസം നീണ്ട ആ കപ്പൽ യാത്രയിൽ അദ്ദേഹം ഊഹിച്ചു. ഇന്ത്യയിൽ എത്തിയശേഷം രാമൻ കൂടുതൽ പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി, തന്റെ ഊഹം ശരിയാണെന്നു പരിശോധിച്ചുറപ്പിച്ചു.

ഊർജക്കൈമാറ്റത്തിന്റെ സ്വഭാവം

ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിൽ ക്ലാസിക്കൽ മെക്കാനിക്സിൽ നിന്ന് ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്സിലേക്കുള്ള പ്രയാണത്തിലെ ഒരു സുപ്രധാന പടവായിരുന്നു രാമൻ പ്രഭാവം. ഊർജക്കൈമാറ്റം തുടർച്ചയായല്ല; മറിച്ചു വ്യതിരിക്തമായാണ് നടക്കുന്നതെന്നത് രാമൻ പ്രഭാവവും തെളിയിച്ചു. പദാർഥതന്മാത്രകളുടെ ഊർജനിലകളിൽ നടക്കുന്ന ഊർജക്കൈമാറ്റമാണ് രാമൻ പ്രഭാവത്തിന് കാരണം. വളരെ സരളമായി പറഞ്ഞാൽ, ഈ തന്മാത്രകൾ ഊർജം സ്വീകരിച്ചാൽ വിസരിത പ്രകാശത്തിന്റെ ഊർജം കുറയുകയും ഈ തന്മാത്രകളിൽനിന്ന് പ്രകാശം ഊർജം സ്വീകരിച്ചാൽ വിസരിത പ്രകാശത്തിന്റെ ഊർജം കൂടുകയും ചെയ്യും. ഇവയെല്ലാം കൃത്യമായ നിയമങ്ങൾക്ക് അനുസൃതമായാണ് നടക്കുന്നത്.

ലേസറിന്റെ രംഗപ്രവേശത്തോടുകൂടി രാമൻ പ്രഭാവം രസതന്ത്രജ്ഞരുടെയും അഭിനിവേശമായിമാറി. രാമൻ സ്പെക്ട്രോമീറ്ററുകൾ നിലവിൽവന്നു. ദ്രവ്യത്തിന്റെ അവസ്ഥ (ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം) എന്തുതന്നെയായാലും ഗുണപരമായും ഘടനാപരമായും അതിനെ വിശകലനം ചെയ്യാൻ സാധ്യമായ സങ്കേതമായി രാമൻ പ്രഭാവം മാറി. പെട്രോകെമിക്കൽ, ഔഷധനിർമാണം തുടങ്ങിയ അനേകം വ്യാവസായിക മേഖലകളിലും ലോകത്തെ ശാസ്ത്ര ഗവേഷണശാലകളിലും രാമൻ പ്രഭാവം ഉപയോഗപ്പെടുത്തി ധാരാളം ഗവേഷണങ്ങൾ നടക്കുന്നുണ്ട്.

പ്രകാശത്തിന്റെ ചില സവിശേഷതകൾ തെളിയിക്കുന്ന
മൂന്നു പരീക്ഷണങ്ങളിതാ. അവ സ്വയം ചെയ്തു നോക്കുക.

മൂന്നു പരീക്ഷണങ്ങൾ

എം.പി.സനിൽകുമാർ*

പ്രകാശവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് നിങ്ങൾക്ക് വീട്ടിൽവെച്ച് ചെയ്യാവുന്ന മൂന്ന് പരീക്ഷണങ്ങൾ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. എല്ലാ പരീക്ഷണങ്ങളും വീടുകളിൽ ലഭ്യമാകുന്ന സാധനങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ചെയ്യാവുന്ന തരത്തിലുള്ളതാണ്. വിദ്യാർഥികൾ ഇവ ചെയ്തുനോക്കിയശേഷമുള്ള നിരീക്ഷണങ്ങളുടെ കാരണങ്ങൾ ഓരോന്നിലും കണ്ടെത്തുക. ഈ ഉത്തരങ്ങളും നിങ്ങൾ നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങളുടെ ഫോട്ടോകൾ/ വീഡിയോ ക്ലിപ്പുകൾ എന്നിവയും ചേർത്ത് editorsk@gmail.com എന്ന ഇ മെയിൽ വിലാസത്തിൽ സെപ്റ്റംബർ 20 ന് മുമ്പായി അയക്കുക. നിങ്ങളുടെ പേര്, പഠിക്കുന്ന ക്ലാസ്, സ്കൂൾ വിലാസം, ഫോൺ നമ്പർ എന്നിവയും ഉൾപ്പെടുത്തണം. ഏറ്റവും മികച്ച പോയിന്റ് നേടുന്ന രണ്ടു വിദ്യാർഥികൾക്ക് സമ്മാനമായി 300 രൂപ മുഖവില വരുന്ന പുസ്തകങ്ങൾ അയച്ചുതരുന്നതാണ്. ഒരേ പോയിന്റ് ലഭിച്ചാൽ നറുക്കിട്ടെടുത്ത് വിജയികളെ തീരുമാനിക്കുന്നതാണ്.

ഇപ്പോൾ സ്കൂളുകൾ പ്രവർത്തിക്കാത്തതിനാൽ അർഹരായവർക്ക് സമ്മാനങ്ങൾ അയക്കുന്നതിന് പിൻകോഡ് ഉൾപ്പെടെയുള്ള വീടിന്റെ വിലാസം എഴുതാൻ വിട്ടുപോകരുത്.

12 ാം ക്ലാസുവരെയുള്ള സ്കൂൾകുട്ടികൾ മാത്രമേ ഈ മത്സരത്തിൽ പങ്കെടുക്കാവൂ.

1. ഒഴുകുന്ന പ്രകാശം

പ്രകാശം നേർരേഖയിലാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. പക്ഷേ, ഈ പരീക്ഷണം നോക്കൂ.

വാവട്ടം കുറഞ്ഞ ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക് ബോട്ടിലെടുത്ത് അതിന്റെ അടിഭാഗം പൂർണമായും മുറിച്ചുകളയുക. ബോട്ടിലിന്റെ മൂടിയിൽ കുത്തിരുമ്പ് ഉപയോഗിച്ച് മധ്യഭാഗത്തായി ഏതാണ്ട് 5 മി.മീ. വ്യാസത്തിൽ ദ്വാരമിടുക. ബോട്ടിലിന്റെ ദ്വാരമിട്ട സ്ഥലം ഒഴികെയുള്ള ഭാഗം ഒരു കറുത്ത പേപ്പർ/ തുണികൊണ്ട് പൊതിയുക. ദ്വാരം വിരൽകൊണ്ട് അടച്ചുപിടിച്ചശേഷം അതിൽ പകുതിയോളം വെള്ളമെടുക്കുക. അതിലേക്ക് നാലഞ്ചു തുള്ളി ഡെറ്റോൾ ചേർത്ത് ഇളക്കുക.

ഒഴുകുന്ന പ്രകാശം

ഒരു ലേസർ ടോർച്ചോ ശക്തികൂടിയ പ്രകാശമുള്ള ടോർച്ചോ ഉപയോഗിച്ച് ബോട്ടിലിന്റെ

*റിട്ട.ടീച്ചർ, മമ്പറം ഹയർസെക്കന്ററി സ്കൂൾ, മമ്പറം, കണ്ണൂർ ജില്ല
ഫോൺ : 7907625375

തുറന്നഭാഗത്ത് പ്രകാശമടിക്കുക. ബോട്ടിൽ ചെറുതായി ചെരിച്ചുപിടിച്ച് വാഷ്ബേസിനിലേക്കോ പാത്രത്തിലേക്കോ വെള്ളം വീഴത്തക്കവിധത്തിൽ വിരൽ മാറ്റുക.

ബോട്ടിലിൽനിന്ന് ഒഴുകുന്ന വെള്ളത്തിന് എന്തു പ്രത്യേകതയാണ് കാണുന്നത്? ഒരു വെളുത്ത പേപ്പറിലേക്കോ മറ്റേതെങ്കിലും വെളുത്ത പ്രതലത്തിലേക്കോ ഈ വെള്ളം വീഴ്ത്തുക. എന്താണ് കാണുന്നത്? പ്രതലത്തിലേക്കുള്ള അകലം വ്യത്യാസപ്പെടുത്തി നോക്കൂ. എന്തു പ്രത്യേകതയാണ് കാണുന്നത്? ക്യു.ആർ.കോഡ് ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം കാണുക. എന്തുകൊണ്ടാണിത് സംഭവിക്കുന്നതെന്നു വിശദീകരിക്കുക.

2. അപ്രത്യക്ഷമാകുന്ന കുപ്പി

രണ്ടു ഗ്ലാസ് കുപ്പി എടുക്കുക. ഒന്ന് ചെറുതും വലിയതിലേക്ക് താഴ്ത്തിവെക്കാവുന്നതുമായിരിക്കണം. വലിയ കുപ്പിയിലേക്ക് ചെറുത് താഴ്ത്തിവെച്ച ശേഷം രണ്ടിലും ഗ്ലിസറിൻ നിറയ്ക്കുക. (സാധാരണ മെഡിക്കൽ സ്റ്റോറിൽ ഗ്ലിസറിൻ കിട്ടുന്നതാണ്.) ഇപ്പോൾ ചെറിയ കുപ്പി കാണാനാവുന്നുണ്ടോ? അത് അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നതായി തോന്നുന്നതിനുള്ള കാരണമെന്തായിരിക്കും? ക്യു.ആർ.കോഡ് ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം കണ്ട ശേഷം വിശദീകരിക്കുക. (ഗ്ലിസറിൻ ലഭ്യമല്ലെങ്കിൽ പകരം സൂര്യകാന്തി എണ്ണ - sunflower oil- ഉപയോഗിക്കാം.)

> **ബോട്ടിലിൽനിന്നു ഒഴുകുന്ന വെള്ളത്തിന് എന്തു പ്രത്യേകതയാണ് കാണുന്നത്? ഒരു വെളുത്ത പേപ്പറിലേക്കോ മറ്റേതെങ്കിലും വെളുത്ത പ്രതലത്തിലേക്കോ ഈ വെള്ളം വീഴ്ത്തുക. എന്താണ് കാണുന്നത്?**

അപ്രത്യക്ഷമാകുന്ന കുപ്പി

3. ഡാൻസ് ചെയ്യുന്ന കുട്ടി

ഏകദേശം 20 സെ.മീ.x 10 സെ.മീ. വലിപ്പത്തിലുള്ള ഒരു വെളുത്ത പേപ്പർ മുറിച്ചെടുത്ത ശേഷം ഒരുവശം ഏകദേശം 10 സെ.മീ.x 10 സെ.മീ. വലുപ്പം വരത്തക്കവിധത്തിൽ നെടുകെ മടക്കുക. ഒന്നാമത്തെ പേജിൽ ഡാൻസ് ചെയ്യുന്ന ഒരു കുട്ടിയുടെ ചിത്രം വരയ്ക്കുക. മൂന്നാമത്തെ പേജിൽ അതേ കുട്ടി ഡാൻസ് ചെയ്യുന്ന മറ്റൊരു ഫ്രെയിമും വരയ്ക്കുക. ഒരു പെൻസിൽകൊണ്ട് ഒന്നാമത്തെ പേപ്പർഷീറ്റ് ചുരുട്ടിയെടുത്ത ശേഷം ചുരുട്ടിയത് നിവരാനായി വിടുക. പേപ്പർ ഒരു ചുമരിൽ അമർത്തിപ്പിടിച്ച ശേഷം പെൻസിൽ ഉപയോഗിച്ച് നേരത്തെ ചുരുട്ടിയ ഭാഗത്തുവെച്ച് മുമ്പോട്ടും പുറകോട്ടും നീക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുക. കുട്ടി ഡാൻസ് ചെയ്യുന്നതായി തോന്നുന്നുണ്ടല്ലോ. ഇങ്ങനെ തോന്നാനുള്ള കാരണമെന്തായിരിക്കുമെന്ന് കണ്ടെത്തുക.

ഡാൻസ് ചെയ്യുന്ന പെൺകുട്ടി

ക്യു.ആർ.കോഡ് വഴി പരീക്ഷണം കാണുക.

ക്വിസ് കോർണർ

ആഗസ്റ്റ് 2020

ഇന്ത്യയിലെ ദേശീയോദ്യാനങ്ങൾ *എന്ന വിഷയത്തെ ആസ്പദമാക്കിയാണ് ഈ ക്വിസ് തയ്യാറാക്കിയിട്ടുള്ളത്. ഉത്തരങ്ങൾ ഈ മാസം 15 ാം തീയതിക്കു മുമ്പ് കിട്ടത്തക്കവിധം* ***editorsk12@gmail.com*** *എന്ന വിലാസത്തിൽ അയക്കണം. നിങ്ങളുടെ* ***പേര്, ഫോൺ നമ്പർ, പഠിക്കുന്ന ക്ലാസ്, പിൻകോഡ്, സ്കൂൾ വിലാസം,*** *എന്നിവ എഴുതുമല്ലോ.*

എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ശരിയുത്തരം അയച്ചതരുന്ന സ്കൂൾ വിദ്യാർഥികളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുക്കുന്ന രണ്ടുപേർക്ക് സമ്മാനം നല്കുന്നതാണ്. ഇപ്പോൾ സ്കൂളുകൾ പ്രവർത്തിക്കാത്തതിനാൽ അർഹരായവർക്ക് സമ്മാനങ്ങൾ വീട്ടിലേക്കാണ് അയക്കുക. അതിനാൽ പിൻകോഡ് ഉൾപ്പെടെയുള്ള വീടിന്റെ വിലാസം എഴുതാൻ വിട്ടുപോകരുത്. അടുത്തമാസം 25 ാം തീയതിക്ക് മുമ്പായി സമ്മാനങ്ങൾ കിട്ടിയില്ലെങ്കിൽ ***9497301073*** *എന്ന നമ്പരിൽ ബന്ധപ്പെടുക.*

സ്കൂൾ വിദ്യാർഥികളല്ലാത്തവർക്കും മത്സരത്തിൽ പങ്കെടുക്കാം. എല്ലാറ്റിനും ശരിയുത്തരം അയക്കുന്ന അത്തരം ആളുകളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുത്ത് ഒരാളുടെ പേർ മാസികയിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതാണ്. സമ്മാനങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതല്ല.

1 വന്യജീവി സംരക്ഷണത്തോടൊപ്പം പ്രകൃതി വിഭവങ്ങൾ, ഭൗമസവിശേഷതകൾ, ചരിത്ര സ്മാരകങ്ങൾ എന്നിവകൂടി സംരക്ഷിക്കാനുള്ള മേഖലകളാണ് ദേശീയോദ്യാനങ്ങൾ (National Parks). അന്താരാഷ്ട്രതലത്തിൽ പ്രവർത്തിച്ചു വരുന്ന പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണസംഘടനയായ ഐ.യു.സി.എൻ., സംരക്ഷിത മേഖലകളെ 1 മുതൽ 6 വരെയുള്ള കാറ്റഗറികളായി തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇവയിൽ ഏതിലാണ് ദേശീയോദ്യാനങ്ങളെ പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്?

2 വംശനാശത്തിന്റെ വക്കിലെത്തിയ ബംഗാൾ കടുവയെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനായി 1936 ൽ ഇന്നത്തെ ഉത്തരാഖണ്ഡ് സംസ്ഥാനത്ത് ആരംഭിച്ചതായിരുന്നു ഇന്ത്യയിലെ ആദ്യത്തെ ദേശീയോദ്യാനം. രാമഗംഗ നദിക്കരയിലായി 520 ച.കി.മീ. വിസ്തൃതിയിൽ അനേകം സ്പീഷീസിലുള്ള സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഈ ദേശീയോദ്യാനത്തിന്റെ ഇപ്പോഴത്തെ പേരെന്ത്?

3 ഒറ്റക്കൊമ്പൻ കാണ്ടാമൃഗത്തിന്റെ (one horned rhinoceros) എണ്ണംകൊണ്ട് പ്രശസ്തമായതും 1985 ൽ ലോക പൈതൃക ഭൂപടത്തിൽ (world heritage map) സ്ഥാനം പിടിച്ചതുമായ ഒരു ദേശീയോദ്യാനം ആസാമിലുണ്ട്. 2006 ൽ കടുവാസംരക്ഷണ കേന്ദ്രമായി പ്രഖ്യാപിച്ച ഈ ദേശീയോദ്യാനത്തിലാണ് ഇന്ത്യയിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ കടുവയുള്ളത്. ഏതാണിത്?

4 വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്ന ഏഷ്യൻ സിംഹങ്ങളെ കാണാവുന്ന ഒരേയൊരു സ്ഥലം ഗുജറാത്തിലെ ഒരു ദേശീയോദ്യാനമാണ്. 1956 ൽ രൂപംകൊണ്ട ഈ ഉദ്യാനം 300 ഓളം സ്പീഷീസ് പക്ഷികളടക്കമുള്ള നല്ലൊരു ജൈവവൈവിധ്യ കേന്ദ്രമാണ്. 19 ാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ ഒടുവിൽ ഇന്ത്യയിലാകെ ഉണ്ടായിരുന്ന 20 ൽ താഴെയുള്ള സിംഹങ്ങളും ഇവിടെയായിരുന്നു. ഇന്ന് 523 ആയി അതു വർധിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഏതാണീ ഉദ്യാനം?

5 ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ കണ്ടൽക്കാടുകൾ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഈ ദേശീയോദ്യാനം പശ്ചിമബംഗാളിലാണ്. ഗംഗ, ബ്രഹ്മപുത്ര എന്നീ പ്രധാന നദികളുടെ ഡെൽറ്റ പ്രദേശങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഈ പ്രദേശം ഇടതൂർന്ന കാടുകളാൽ സമ്പന്നമാണ്. 1984 ൽ പ്രഖ്യാപിക്കപ്പെട്ട ഈ ദേശീയോദ്യാനം ഏതാണ്?

6 ഹിമാലയത്തിന്റെ മടിത്തട്ടിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതും ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും ഉയരത്തിലുള്ള കൊടുമുടികളിൽ മൂന്നാം സ്ഥാനത്തുവരുന്ന പ്രദേശത്തുള്ളതുമായ ഈ ദേശീയോദ്യാനം 2016 ൽ ലോക പൈതൃകപ്പട്ടികയിൽ ഇടംപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇന്ത്യയിലാദ്യമായി മിശ്രിത പൈതൃകപ്പട്ടിക(mixed heritage list)യിൽ ഇടംനേടിയതെന്ന പ്രത്യേകതയുള്ള ഈ ഉദ്യാനമേതാണ്?

7 കടുവകളുടെ എണ്ണത്തിൽ ഇന്ത്യയിൽ രണ്ടാം സ്ഥാനത്തുള്ളത് കർണാടകയിലെ ഒരു ദേശീയോദ്യാനമാണ്. പശ്ചിമഘട്ടത്തിലെ നീലഗിരി ബയോസ്ഫിയർ റിസർവിന്റെ ഭാഗമായി വരുന്ന ഇത് നാഗർഹൊള, മുതുമല എന്നീ ദേശീയോദ്യാനങ്ങളുമായും വയനാട് വന്യജീവി സങ്കേതവുമായും അതിർത്തി പങ്കിടുന്നു. ആനകളുടെ സംരക്ഷണകേന്ദ്രമെന്ന നിലയിൽ, ദക്ഷിണേഷ്യയിലെ ഏറ്റവും വലിയ ഈ ദേശീയോദ്യാനം ഏതാണ്?

8 വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്ന വരയാടുകളെ (Nilgiri Tahr) സംരക്ഷിക്കാനായി ഇടുക്കി ജില്ലയിലെ ദേവികുളം താലൂക്കിൽ 1975 ൽ

തുടങ്ങിയ ഈ വന്യജീവി സങ്കേതം 1978 ൽ ദേശീയോദ്യാനമായി പ്രഖ്യാപിക്കപ്പെടുകയുണ്ടായി. പശ്ചിമഘട്ടത്തിലെ ഏറ്റവും സുന്ദരമായ ദേശീയോദ്യാനമായി വിശേഷിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ഇതിന്റെ പേരെന്ത്?

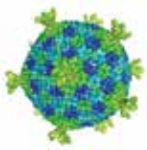
9 പാലക്കാട് ജില്ലയിൽ പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ ഭാഗമായി വരുന്ന ഒരു പ്രദേശത്ത് തുടങ്ങാനുദ്ദേശിച്ച ഒരു ജലവൈദ്യുത പദ്ധതി അവിടുത്തെ അപൂർവ ജൈവവൈവിധ്യത്തെ ബാധിക്കുമെന്നതിനാൽ അതിനെതിരേ 1970 കളിൽ തുടർച്ചയായി പ്രക്ഷോഭങ്ങൾ നടക്കുകയുണ്ടായി. ഇതിനെത്തുടർന്ന് ആ പദ്ധതി ഉപേക്ഷിക്കപ്പെടുകയും 1985 ൽ അത് ദേശീയോദ്യാനമായി പ്രഖ്യാപിക്കപ്പെടുകയുമുണ്ടായി. ഉഷ്ണമേഖലാ നിത്യഹരിത വനങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഈ ഉദ്യാനമേത്?

10 ഇടുക്കി, പത്തനംതിട്ട ജില്ലകളിലായി കിടക്കുന്ന ഈ ദേശീയോദ്യാനം ആനകളുടെയും കടുവകളുടെയും സരക്ഷണകേന്ദ്രമായാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്. 305 ച.കി.മീ. വിസ്തൃതിയുള്ളതും 1982 ൽ ദേശീയോദ്യാനമായി പ്രഖ്യാപിക്കപ്പെട്ടതുമായ ഇത് കേരളത്തിലെ രണ്ടു പ്രധാന നദികളുടെ നീർത്തട (watershed) പ്രദേശമാണ്. ഏതാണീ ഉദ്യാനം?

മെയ്, ജൂൺ, ജൂലൈ 2020: ഉത്തരങ്ങൾ

1 SARS- CoV-2 (Severe acute respiratory syndrome corona virus- 2). ഈ വൈറസാണ് കോവിഡ്-19 രോഗമുണ്ടാക്കുന്നത്. 2020 ഫെബ്രുവരി 11 ന് ആയിരുന്നു ICTV (International Committe on Taxonomy of Viruses) ഈ വൈറസിന് പേർ നല്കിയത്.

2 **വൈറിയോണുകൾ.** സ്വതന്ത്രമായി കാണുന്ന വൈറസ് കണങ്ങൾക്ക് പറയുന്ന പേരാണിത്.



3 **ഇന്റർഫെറോണുകൾ.** വൈറസുകളുണ്ടാക്കുന്ന രോഗങ്ങൾക്കെതിരേ പ്രവർത്തിച്ച് കോശങ്ങൾക്ക് സുരക്ഷ നല്കുന്ന പ്രോട്ടീനാണിത്.

4 Reverse transcriptase. കൊറോണ വൈറസുകൾ അതിലെ ആർ.എൻ.എ. യെ ഡി.എൻ.എ.യാക്കി മാറ്റിയ ശേഷമാണ് അത് കോശത്തിലെ ഡി.എൻ.എ.യിൽ തുന്നിച്ചേർക്കുന്നത്. ഈ പ്രക്രിയയെ സഹായിക്കുന്ന എൻസൈമാണിത്.

5 Zoonotic diseases/ Zoonoses. മൃഗങ്ങളിൽനിന്ന് രോഗകാരികൾ മനുഷ്യരിലേക്ക് എത്തുന്നതു മൂലമുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾക്ക് പറയുന്ന പേരാണിത്.

6 **കാപ്സിഡ്.** വൈറസിന്റെ പ്രോട്ടീൻ കവചത്തിന് പറയുന്ന പേരാണിത്. സോപ്പിട്ട് കൈ കഴുകുമ്പോൾ സോപ്പ് ഈ പ്രോട്ടീനിനെ ലയിപ്പിച്ച് കളയുന്നതിനാലാണ് വൈറസ് പ്രവർത്തനരഹിതമാകുന്നത്.

7 Reverse transcription polymerase chain reaction. കോവിഡ് -19 രോഗത്തെ തിരിച്ചറിയാനായി ഇന്ന് വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന RT-PCR ടെസ്റ്റിന്റെ പൂർണരൂപം.

8 Epidemiology. ഒരു സമൂഹത്തിൽ രോഗങ്ങൾ പടരുന്ന രീതിയെക്കുറിച്ചും അതിനുള്ള ഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ചും സാംഖ്യിക (statistics) ത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ പഠിക്കുന്ന ശാസ്ത്രശാഖയാണിത്.

9 **0.3 മൈക്രോൺ വരെയുള്ള കണങ്ങളിൽ 95 ശതമാനവും ഇവ അരിച്ചുമാറ്റുന്നു.** N-95 മാസ്കിന്റെ പേരിലുള്ള 95 ഇതാണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്.

10 **ഇന്ത്യൻ കൗൺസിൽ ഓഫ് മെഡിക്കൽ റിസർച്ച് (ICMR).** ഇന്ത്യയിൽ മെഡിക്കൽ രംഗത്ത് ഗവേഷണം നടത്താനുള്ള അനുമതിയും അംഗീകാരവും നല്കുന്ന ഏജൻസിയാണിത്.

മെയ്, ജൂൺ, ജൂലൈ 2020

സമ്മാനാർഹയായ സ്കൂൾ വിദ്യാർഥി

കെ.എം.ചിന്നുജാനകി,
9 ാം ക്ലാസ് എ, വി.ആർ.അപ്പുമാസ്റ്റർ മെമ്മോറിയൽ എച്ച്.എസ്.എസ്.
തൈക്കാട് സൗത്ത്, പി.ഒ. ബ്രഹ്മകുളം,
തൃശ്ശൂർ - 680 104
ഫോൺ : 9645033795

സ്കൂൾ വിദ്യാർഥിയല്ലാത്ത വിജയി

കെ.ഹരിഹരൻ,
ഹരിത, കുളപ്പാറ റോഡ്,
കാട്ടായിക്കോണം, തിരുവനന്തപുരം.
ഫോൺ : 9846187663

എം.പി.സനിൽകുമാർ

ആഗസ്റ്റ് 2020

പദപ്രശ്നം

പദപ്രശ്നം പൂരിപ്പിച്ച് ഇ മെയിലായിട്ടാണ് അയക്കേണ്ടത്. ഈ മാസം 15 ാം തീയതിക്കു മുമ്പ് കിട്ടത്തക്കവിധം അയക്കണം. നിങ്ങളുടെ **പേര്, ഫോൺ നമ്പർ, പഠിക്കുന്ന ക്ലാസ്, സ്കൂൾ വിലാസം, പിൻകോഡ്** എന്നിവ എഴുതാൻ വിട്ടുപോകരുത്. ശരിയായ ഉത്തരം അയച്ചുതരുന്ന വിദ്യാർഥികളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുക്കുന്ന രണ്ടുപേർക്ക് സമ്മാനം നല്കുന്നതാണ്. ഇപ്പോൾ സ്കൂളുകൾ പ്രവർത്തിക്കാത്തതിനാൽ അർഹരായവർക്ക് വീട്ടിലേക്കാണ് സമ്മാനങ്ങൾ അയക്കുക. അതിനാൽ പിൻകോഡ് ഉൾപ്പെടെയുള്ള വീടിന്റെ വിലാസം എഴുതാൻ വിട്ടുപോകരുത്. സമ്മാനങ്ങൾ അടുത്തമാസം 25 ാം തീയതിക്കു മുമ്പ് കിട്ടിയില്ലെങ്കിൽ **9497532049** എന്ന നമ്പരിൽ ബന്ധപ്പെടുക.

സ്കൂൾ വിദ്യാർഥികളല്ലാത്തവർക്കും മത്സരത്തിൽ പങ്കെടുക്കാം. ശരിയുത്തരം അയക്കുന്ന അത്തരം ആളുകളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുത്ത ഒരാളുടെ പേർ മാസികയിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതാണ്. സമ്മാനങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതല്ല.

ഉത്തരങ്ങൾ അയക്കേണ്ട **ഇ മെയിൽ വിലാസം : editorsk12@gmail.com**

വലത്തോട്ട്

1 ഒരു വിഷമാവസ്ഥ മറ്റൊരു വിഷമാവസ്ഥയ്ക്ക് കാരണമായിത്തീരുന്ന പ്രക്രിയ ആവർത്തിച്ച് ആദ്യത്തെ വിഷമാവസ്ഥയിൽനിന്ന് കരകയറാനാകാത്ത അവസ്ഥ.

4 'പാർട്ടിക്കിൾ' എന്നാണിതിന്റെ ഇംഗ്ലീഷ്.

5 തൃപ്തിയായി, തികഞ്ഞു, ഇനി വേണ്ട എന്നൊക്കെയുള്ള അർഥം നല്കുന്ന പദമാണിത്.

6 നിറം തന്നെ.

8 ഹൈഡ്രേറ്റഡ് കാത്സ്യം സൾഫേറ്റ് ($CaSO_4$ $2H_2O$) ആണിത്.

9 കച്ചവടം എന്നർഥം.

11 1921 ലെ മലബാർ കലാപത്തിന്റെ നായകരിൽ ഒരാൾ ഈ പേരിലുള്ള മുസലിയാർ ആണ്.

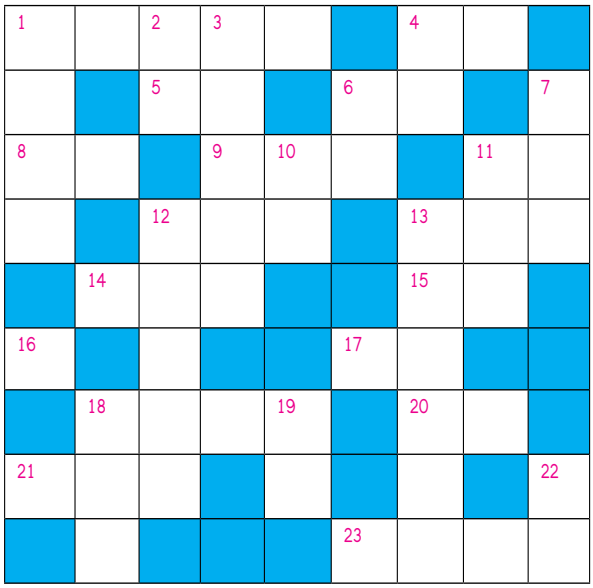
12 ചൂടാകൽ.

13 ഗ്രീക്ക് അക്ഷരമാലയിലെ അവസാനത്തെ അക്ഷരം.

14 മാപിനികൾ കൊണ്ട് ചെയ്യുന്നത്.

15 യൂറോപ്പിലെ ഏറ്റവും നീളമേറിയ നദികളിലൊന്ന്.

17 വ്യക്തിക്ക് ഒരു രാജ്യത്ത് തങ്ങാൻ ആ രാജ്യം നല്കുന്ന അനുമതി.



18 ഈ കോശം ഉപയോഗിച്ച് പേശീകോശങ്ങൾ, മസ്തിഷ്കകോശങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കാം.

20 ഭർത്താവിന്റെ ചിതയിൽ ഭാര്യയെയും ജീവനോടെ ദഹിപ്പിക്കുന്ന ഈ ക്രൂരമായ അനാചാരം ബ്രിട്ടീഷ് ഭരണകാലത്താണ് അവസാനിപ്പിച്ചത്.

21 മനോഹരമായ ഒൻപത് വെള്ളച്ചാട്ടങ്ങളുടെ പേരിൽ പ്രസിദ്ധമായ, തമിഴ്നാട്ടിലെ സ്ഥലം.

23 മിന്നാമിന്നികളെപ്പോലെയുള്ള ജീവികൾ പ്രകാശം പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന പ്രതിഭാസം.

താഴോട്ട്

1 ജനാധിപത്യത്തിൽ 'യോജിപ്പ്' പോലെ തന്നെ ഇതും പ്രധാനമാണ്.

2 എന്റെ എന്നാണർഥം. കവിതയിലാണ് കൂടുതലായി കാണുക.

3 മാങ്ങ ഉപ്പുവെള്ളത്തിലിട്ടാൽ ചുരുങ്ങുന്നുവെന്നത് ഈ പ്രതിഭാസത്തിന് ഉദാഹരണമാണ്.

4 ജലാശയത്തിലെ ആഴമുള്ള ഭാഗം.

7 സ്പാനിഷ് ഫുട്ബാൾ ലീഗ് (പുരുഷവിഭാഗം) അറിയപ്പെടുന്നത് ഇങ്ങനെയാണ്.

10 കുടിക്കൽ.

11 'അങ്ങനെയാകട്ടെ' എന്ന അർഥത്തിൽ പ്രാർഥനയുടെ അന്ത്യത്തിൽ ചിലർ ഉച്ചരിക്കുന്നത്.

12 ഉയരം കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് താപനില ക്രമമായി വർധിക്കുന്ന ഉന്നതാന്തരീക്ഷ ഭാഗം.

13 നെല്ലിന്റെ ശാസ്ത്രീയനാമം.

16 വൈദ്യുത ചാലകതയുടെ ഏകകം.

18

19

22 കഴിവ് എന്നതിനുള്ള മറ്റൊരു പദം.

മെയ്, ജൂൺ, ജൂലൈ 2020 : ഉത്തരം

1 മു	ഖം	2 മൂ	3 ടി		4 മെ	ലാ	5 നി	ൻ
		6 ക	ന്വാ	ല			രീ	
7 അ	വ	സാ	നം		8 അ	പേ	ക്ഷ	
ണു		ക്ഷി		9 ലാ	മ		10 ക	11 റ
12 നാ	നോ		13 ആ	വ	ര	ണം		ഫ്രി
ശി			യു				14 പ്ര	ജ
15 നി	യാ	ണ്ട	ർ	16 താ	ൽ			റേ
			17 വേ	ര്			18 ക	റ്റ
19 അ	ന്ന	നാ	ദം		20 ഗ്രേ	മാ	റ്റ	ർ

മെയ്, ജൂൺ, ജൂലൈ 2020

സമ്മാനാർഹരായ സ്കൂൾ വിദ്യാർഥികൾ

1. എസ്.ആമി,
ആമീസ്, പി.ഒ. പുഞ്ചപ്പറമ്പ്,
കോണത്തുകുന്ന്,
തൃശ്ശൂർ - 680 123

2. എസ്.വി. നിരഞ്ജൻ,
9 ാം ക്ലാസ്, ജി.വി.എച്ച്.എസ്.
എസ്.കടയ്ക്കൽ, പി.ഒ.കടയ്ക്കൽ,
കൊല്ലം 691 536

സ്കൂൾ വിദ്യാർഥിയല്ലാത്ത വിജയി

ഇല്ല.

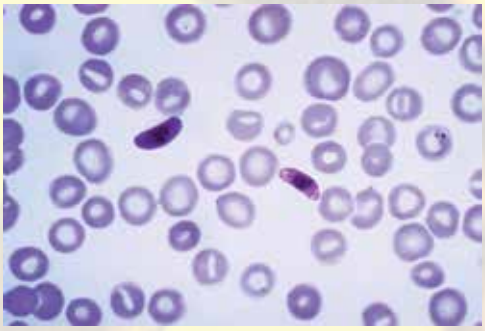
കെ. ആർ. അശോകൻ

കൊതുക് വഴി പടരുന്ന ഈ രോഗം ദരിദ്ര ജനവിഭാഗങ്ങൾക്കിടയിലാണ് വ്യാപകമായി കണ്ടുവരുന്നത്.

മലേറിയ

ഡോ. രാഹുൽ രവി*

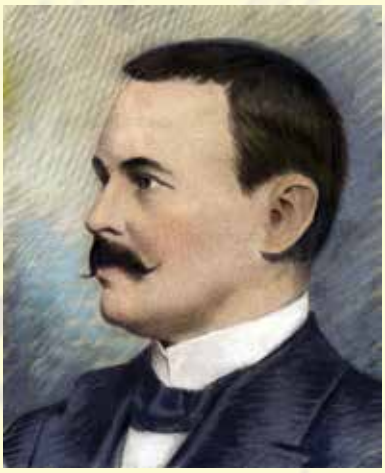
'പ്ലാസ്മോഡിയം ഫാൽസിപ്പാരം' എന്ന രോഗാണു ഉണ്ടാക്കുന്ന ഒരു പകർച്ച വ്യാധിയാണ് മലേറിയ. ഈ രോഗാണു ഒരു പരാദം (parasite) ആണ്. ഇത് കൊതുകുകൾ വഴിയാണ് മനുഷ്യരിലേക്ക് പകരുന്നത്. മലേറിയയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഇടവിട്ടുള്ള പനിയെപ്പറ്റി ഹിപ്പോക്രെറ്റസിന്റെ കാലംമുതൽ അറിയാമെങ്കിലും 1800 ൽ മാത്രമാണ് ശാസ്ത്രീയ പഠനങ്ങൾ ആരംഭിച്ചത്.



പ്ലാസ്മോഡിയം ഫാൽസിപ്പാരം

റൊണാൾഡ് റോസിന്റെ സംഭാവന

പടിഞ്ഞാറൻ ആഫ്രിക്കയിലെ ജെന്നിലെ ജനങ്ങളാണ് കൊതുകിനെ രോഗത്തിന്റെ വാഹകർ (വെക്ടർ -vector) ആയി തിരിച്ചറിഞ്ഞത്. ചാൾസ് ലൂയിസ് അൽഫോൺസ് ലാവെറനാണ് ആദ്യമായി ഈ രോഗാണുവിനെ ചുവന്ന രക്താണുക്കളിൽനിന്ന് വേർതിരിച്ചെടുത്തത്. 1894 ൽ സർ റൊണാൾഡ് റോസ് ഈ പരാദത്തിന്റെ മുഴുവൻ ജീവിതചക്രം വെക്ടറിലും മനുഷ്യരിലുമായി രേഖപ്പെടുത്തി.



സർ റൊണാൾഡ് റോസ്

കടുത്ത പനി വരുന്ന ഒരു രോഗമാണ് മലേറിയ. രോഗപ്രതിരോധ ശേഷിയില്ലാത്ത വ്യക്തിയിൽ, രോഗവാഹകയായ കൊതുക് കടിച്ചതിനുശേഷം 10 മുതൽ 15 വരെ ദിവസത്തിനുശേഷമാണ് സാധാരണയായി രോഗലക്ഷണങ്ങൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുക. ആദ്യ ലക്ഷണങ്ങൾ പനി, തലവേദന, ജലദോഷം, കുളിര് തുടങ്ങിയവയാണ്. ഈ ലക്ഷണങ്ങൾ കാഠിന്യം കുറഞ്ഞവയായതിനാൽ മലേറിയയാണെന്ന് തിരിച്ചറിയാൻ പ്രയാസമാണ്. 24 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ചികിത്സിച്ചില്ലെങ്കിൽ കഠിനമായ രോഗത്തിലേക്കും അതുവഴി മരണത്തിലേക്കും നയിച്ചേക്കാം. രോഗികളുടെ പ്രതിരോധശേഷി, അണുബാധയുടെ തീവ്രത, അനുബന്ധ അണുബാധകൾ, മറ്റു രോഗാവസ്ഥകൾ എന്നിവ അനുസരിച്ച് രോഗത്തിന്റെ സങ്കീർണതകൾ രോഗിയിൽ പ്രത്യക്ഷമാവും. അവ ശ്വാസകോശ സംബന്ധമായ അസുഖം, സർക്കുലേറ്ററി ഷോക്ക്, വൃക്കത്തകരാർ, സെറിബ്രൽ മലേറിയ, ശ്വാസകോശത്തിലെ നീർവീക്കം എന്നിവയാണ്.

*മാസ്റ്റർ ഓഫ് പബ്ലിക് ഹെൽത്ത്, നാഷനൽ ഹെൽത്ത് മിഷൻ, എറണാകുളം
ഫോൺ: 9446546003

രോഗനിയന്ത്രണവും ദാരിദ്ര്യവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

ഈ പരാദത്തിന്റെ ജീവിതചക്രം പൂർത്തിയാക്കുന്നതിന് അവശ്യഘടകമാണ് കൊതുക് വെക്ടർ. കിണറുകൾ, കുഴികൾ, ടാങ്കുകൾ, കെട്ടിനില്ക്കുന്ന വെള്ളം എന്നിവയിൽ രോഗം ബാധിച്ച പെൺ അനോഫെലിസ് കൊതുകുകൾ പ്രജനനം നടത്തുന്നു. അതിനാൽ, രോഗത്തെ തടയുന്നതിനും നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനുമുള്ള ഒരു പ്രധാന തന്ത്രമാണ് വെക്ടർ നിയന്ത്രണം, മനുഷ്യ-കൊതുക് സമ്പർക്കം കുറയ്ക്കൽ, എന്നിവ.

2018 ൽ മാത്രം ലോകത്ത് 228 ദശലക്ഷം മലേറിയ കേസുകൾ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. 2018 ലെ 4,05,000 മലേറിയ മരണങ്ങളിൽ 67 ശതമാനവും 5 വയസ്സിന് താഴെയുള്ള കുട്ടികളിലാണ്. മലേറിയ വഴിയുള്ള മരണത്തിനുപുറമേ, ഈ രോഗം സമൂഹത്തിലും ഒരു രാജ്യത്തിന്റെ രാഷ്ട്രീയഘടനയിലും സാമ്പത്തികവും സാമൂഹികവും സാംസ്കാരികവുമായ നിരവധി പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. മലേറിയ മരണങ്ങളിൽ പകുതിയിലധികവും ആഫ്രിക്കയിലാണ് ഉണ്ടാവുന്നത്. അതിനാൽ ആഫ്രിക്കയിൽ പ്രതിവർഷം 12 ബില്യൻ (1 ബില്യൻ = 10^9) ഡോളർ നഷ്ടം സംഭവിക്കുന്നുണ്ടത്രേ. ഇന്ത്യയിൽ, മലേറിയ മൂലമുള്ള മൊത്തം സാമ്പത്തിക ഭാരം 1940 മില്യൻ (1 മില്യൻ = 10^6) ഡോളറാണെന്ന് കണക്കാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

> മലേറിയ വഴിയുള്ള മരണത്തിനു പുറമേ, ഈ രോഗം സമൂഹത്തിലും ഒരു രാജ്യത്തിന്റെ രാഷ്ട്രീയഘടനയിലും സാമ്പത്തികവും സാമൂഹികവും സാംസ്കാരികവുമായ നിരവധി പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

അനോഫെലിസ് കൊതുക്

വിദൂര ഗ്രാമപ്രദേശങ്ങളിലെ ദരിദ്രരും പാർശ്വവല്ക്കരിക്കപ്പെട്ടവരുമായ ജനങ്ങളെയാണ് മലേറിയ പ്രധാനമായും ബാധിക്കുന്നത്. ഇതിനു കാരണം അപര്യാപ്തമായ വസ്ത്രധാരണം, തുറന്ന സ്ഥലങ്ങളിലുള്ള ഉറക്കശീലം, വനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള സമ്പദ്‌വ്യവസ്ഥ എന്നിവയാണ്. അതായത്, മലേറിയ ജനങ്ങളുടെ ദാരിദ്ര്യവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

സാമൂഹ്യഘടനയിലെ അസമത്വം, ഭവനനിർമാണ വ്യവസ്ഥകൾ, കുറഞ്ഞ ഗാർഹിക വരുമാനം, കുടിയേറ്റം, അസംഘടിത മേഖലയിലെ തൊഴിൽ, പോഷകാഹാരക്കുറവ്, ഭാരക്കുറവ്, ആരോഗ്യ പരിപാലനത്തിലെ അസമത്വം എന്നിവ സമൂഹത്തിലെ വിവിധ വിഭാഗങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള രോഗവ്യാപനം വിപുലമാക്കുന്നു.

അറിയിപ്പ്

'ശാസ്ത്രകേരളം' മാസികയുടെ ഓഫീസ് പ്രദേശം കൊറോണ-19 നിമിത്തമുള്ള കണ്ടെയിൻമെന്റ് സോൺ ആയതിനാൽ 2020 ആഗസ്റ്റ് ലക്കം പ്രസിദ്ധീകരിക്കാൻ സാധിച്ചില്ല. അതിനാൽ, ഈ ലക്കം ആഗസ്റ്റ്- സെപ്റ്റംബർ സംയുക്ത ലക്കമായാണ് ഇറങ്ങുന്നത്.

ഇപ്പോഴുള്ള വരിസംഖ്യ തീർന്നശേഷം ഒരുലക്കം കൂടി വരിക്കാർക്ക് അയക്കുന്നതാണ്.

മാനേജിങ് എഡിറ്റർ

ലോകത്ത് ഏറ്റവും അധികം ആളുകളെ കൊന്നൊടുക്കിയ രോഗങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് പ്ലേഗ്.

പ്ലേഗ്

ഡോ. റിതിമ അൻവർ*

മനുഷ്യരിൽ ഇന്നേവരെ കണ്ടെത്തിയിട്ടുള്ള രോഗങ്ങളിൽ വളരെ പണ്ടു മുതൽ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഒരു രോഗമാണ് പ്ലേഗ്. മൃഗങ്ങളിൽനിന്ന് മനുഷ്യരിലേക്ക് പടരുന്ന രോഗമാണിത്. യേർസിനിയ പെസ്റ്റിസ് (Yersinia pestis) എന്ന ബാക്ടീരിയയാണ് പ്ലേഗിനു കാരണം. കൂടുതലായി ഗ്രാമപ്രദേശങ്ങളിൽ കണ്ടുവരുന്ന ഒരു രോഗമാണിതെങ്കിലും, ആഫ്രിക്കൻ രാജ്യങ്ങളിൽ പ്ലേഗ് കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്നത് നഗരഭാഗങ്ങളിലാണ്.

രോഗം പകരുന്നതെങ്ങനെ?

പ്ലേഗിനു കാരണമായ ഈ രോഗാണുവിനെ ആദ്യമായി കണ്ടെത്തുന്നത് 1894 ൽ ആണ്. ചെറിയ സസ്തനികളിലും അവയുടെ ശരീരത്തിൽ കണ്ടുവരുന്ന ചെള്ള് എന്ന ഷഡ്പദത്തിലുമാണ് പ്ലേഗ് രോഗാണുക്കൾ കണ്ടുവരുന്നത്. രോഗം തുടങ്ങുന്നത് എലികളിലെ ചെള്ളുകളിൽനിന്നു മനുഷ്യനിലെത്തിയാണ്. പിന്നീട് മനുഷ്യനിൽനിന്നു മനുഷ്യനിലേക്ക് വായുവഴിയും സമ്പർക്കം വഴിയും പരക്കും. രോഗം വേഗം കണ്ടെത്തി ചികിത്സിച്ചില്ലെങ്കിൽ അപകടമായിത്തീരാറുണ്ട്. 30 മുതൽ 100 ശതമാനം വരെയാണ് ഈ രോഗത്തിന്റെ മരണനിരക്ക്. പ്രധാനമായും പനി, കുളിര്, തലവേദന, ശരീരവേദന, ക്ഷീണം, ഛർദി എന്നിവയാണ് പ്രാരംഭലക്ഷണങ്ങളായി കാണാറുള്ളത്. തുടർന്ന്, രോഗാണു ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ച രീതിയനുസരിച്ച് പ്ലേഗ് രോഗബാധ ഉണ്ടാവുന്നു.

ഓസ്ട്രേലിയ, ന്യൂസീലൻഡ് എന്നിവ ഒഴികെയുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ ഇന്നും പ്ലേഗ് നിലനില്ക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും 1990 നു ശേഷമുള്ള ഭൂരിഭാഗം രോഗികളും കോംഗോ, മഡഗാസ്കർ, പെറു എന്നീ രാജ്യങ്ങളിലാണ്. പല കാലങ്ങളിലായി ലോകമൊ

*എം. ഡി. റെസിഡന്റ്, കമ്മ്യൂണിറ്റി മെഡിസിൻ ആന്റ് പബ്ലിക് ഹെൽത്ത് വകുപ്പ്, എ.ഐ.എം.എസ്.കൊച്ചി
ഫോൺ : 0484 2851234

"രോഗം തുടങ്ങുന്നത് എലികളിലെ ചെള്ളുകളിൽനിന്നു മനുഷ്യനിലെത്തിയാണ്. പിന്നീട് മനുഷ്യനിൽനിന്നു മനുഷ്യനിലേക്ക് വായുവഴിയും സമ്പർക്കം വഴിയും പരക്കും."

ട്ടാകെ കണ്ടുവരുന്ന ഈ രോഗം പലപ്പോഴും ഒരു മഹാമാരിയായി മാറിയിട്ടുണ്ട്. പതിനാലാം നൂറ്റാണ്ടിൽ പടർന്നു പിടിച്ച ഈ മഹാമാരി ഏകദേശം 50 മില്യൻ (1 മില്യൻ $=10^6$) ആളുകളെയാണ് കൊന്നൊടുക്കിയത്. കറുത്ത മരണം എന്നാണ് പ്ലേഗിനെ വിശേഷിപ്പിച്ചിരുന്നത്. പ്ലേഗ് ഒന്നിലേറെ തവണ മഹാമാരിയായി ലോകമെമ്പാടും പടർന്നുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. 3 മുതൽ 7 ദിവസം വരെയാണ് ഈ രോഗത്തിന്റെ ഇൻക്യുബേഷൻ കാലയളവ്. ഇന്ത്യയിൽ രോഗവ്യാപനം കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്നത് സെപ്റ്റംബർ മുതൽ മെയ് വരെയുള്ള മാസങ്ങളിലാണ്.

അന്ധവിശ്വാസങ്ങൾക്ക് കാരണമായ രോഗം

ഒട്ടേറെ തെറ്റിദ്ധാരണകൾക്കും അന്ധവിശ്വാസങ്ങൾക്കും കാരണമായ ഒരു രോഗമാണ് പ്ലേഗ്. ഈ രോഗംമൂലം നാടും വീടും പലർക്കും ഉപേക്ഷിക്കേണ്ടിവന്നിട്ടുണ്ട്. കഠിനമായ പ്രാർഥനകൾക്കും അതുവഴിയുള്ള ആത്മീയ പ്രസ്ഥാനങ്ങൾക്കും പ്ലേഗ് കാലാകാലങ്ങളിൽ വഴിയൊരുക്കി. പക്ഷേ, ഇവയ്ക്കൊന്നും രോഗവ്യാപനം തടഞ്ഞുനിർത്തുവാനോ തെല്ലൊന്ന് കുറയ്ക്കുവാൻ പോലുമോ കഴിയാത്തതിനാൽ വിശ്വാസത്തിൽ വിള്ളൽ വീഴ്ത്താൻ പ്ലേഗിനു കഴിഞ്ഞു.

ഇരുപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ അവസാനകാലത്തും ഇരുപത്തൊന്നാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ ആരംഭത്തിലും മാത്രം 40,000 ത്തോളം രോഗികളും 3,000 ത്തോളം മരണങ്ങളും 25 രാജ്യങ്ങളിലായി റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. വളരെ നാളുകൾക്കു ശേഷം 1994 ഒക്ടോബറിൽ ഇന്ത്യയിൽ പ്ലേഗ് പടർന്നുപിടിക്കുകയുണ്ടായി.

മരണംവഴി പ്ലേഗ് ഉണ്ടാക്കുന്ന സാമ്പത്തിക അരക്ഷിതാവസ്ഥയാണ് ഏറ്റവും മാരകമായതെന്നാണ് ചരിത്രകാരന്മാർ അവകാശപ്പെടുന്നത്. പ്ലേഗ് നിമിത്തം യൂറോപ്പിന്റെ സാമ്പത്തിക അടിത്തറ ശോഷിക്കുകയും ഇതിലൂടെ മറ്റു രാജ്യങ്ങളുടെ സമ്പദ്‌വ്യവസ്ഥ മോശമാവുകയും ചെയ്തു. അവികസിത-വികസ്വര രാജ്യങ്ങളിലും പ്ലേഗ് വളരെ വലിയ ക്ഷാമം ഉണ്ടാവുന്നതിനു കാരണമായി. മൃഗങ്ങളിൽ വ്യാപകമായി കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ, ഈ രോഗത്തിന്റെ നിർമാർജനം ബുദ്ധിമുട്ടേറിയതാണ്. എങ്കിലും പെട്ടെന്ന് കണ്ടെത്തുകയും ചികിത്സ നല്കുകയും ചെയ്താൽ ഈ രോഗത്തെ പിടിച്ചുനിർത്തുവാൻ കഴിയുന്നുണ്ട്.

പൊതുജനാരോഗ്യ സംവിധാനത്തെക്കുറിച്ചുള്ള അവബോധം നല്കൽ, ജനവാസകേന്ദ്രങ്ങളിൽ ശുചിത്വത്തിനു കൂടുതൽ പ്രാധാന്യം നല്കൽ, എപ്പിഡമിക് പ്രിവൻഷൻ ആക്റ്റ് പോലുള്ള നിയമങ്ങൾ ഫലപ്രദമായി നടപ്പാക്കൽ എന്നിവയ്ക്ക് ഇത്തരമൊരു മാറ്റം കൊണ്ടുവരുന്നതിൽ വളരെ വലിയ പങ്കുവഹിക്കാനാകും.

പല വിഭാഗങ്ങളിലായി വിബ്രിയോ കോളറ എന്ന രോഗാണു കാണപ്പെടുന്നുണ്ടെങ്കിലും ഇവയിൽ രണ്ടിനം മാത്രമാണ് മനുഷ്യനിൽ കോളറരോഗം ഉണ്ടാക്കുന്നത്.

കോളറ

ഡോ. വിഷ്ണു ബി. മേനോൻ*

വിബ്രിയോ കോളോറെ എന്ന ബാക്ടീരിയ പരത്തുന്ന ഒരു അതിസാര രോഗമാണ് കോളറ. ലോകത്താകമാനം, 40 ലക്ഷത്തോളം പേരിൽ ഈ രോഗം ബാധിക്കുകയും, കാൽ ലക്ഷം മുതൽ അര ലക്ഷം വരെ മരണം സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജലത്തിൽ കൂടിയാണ് ഈ രോഗം പകരുന്നത്.

രോഗലക്ഷണങ്ങൾ

വികസ്വര -അവികസിത രാജ്യങ്ങളിലാണ് കോളറ കൂടുതലായി കണ്ടുവരുന്നത്. ശുചീകരണ നടപടിക്രമങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പാളിച്ചകളാണ് കോളറ രോഗം പൊട്ടിപ്പുറപ്പെടാനുള്ള ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട കാരണം. രോഗബാധിതനായ വ്യക്തിയുടെ വിസർജ്യം കലർന്ന വെള്ളവും ആഹാരവും കഴിക്കുന്നതിലൂടെ ബാക്ടീരിയ ശരീരത്തിനുള്ളിൽ എത്തുന്നു. മനുഷ്യശരീരത്തിലെ ചെറുകുടലിനെ ബാധിക്കുന്ന ഈ രോഗത്തിന് പൊതുവേ അതികഠിനമായ രോഗലക്ഷണങ്ങളാണുള്ളത്.

രോഗം ബാധിച്ചാൽ രോഗാണുവിന്റെ ശക്തി, ശരീരത്തിന്റെ പ്രതിരോധശേഷി എന്നീ ഘടകങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് രോഗലക്ഷണങ്ങൾ കാണിച്ചു തുടങ്ങാൻ 12 മണിക്കൂർ മുതൽ 5 ദിവസം വരെ എടുത്തേക്കാം. ഈ കാലയളവിലുടനീളം വിസർജ്യത്തിലൂടെ പ്രസ്തുത ബാക്ടീരിയ മറ്റുള്ളവരിലേക്ക് പടരാൻ സാധ്യതയുണ്ട്. രോഗലക്ഷണങ്ങൾ തുടങ്ങി 1 മുതൽ 10 ദിവസം വരെ ഇതു തുടർന്നേക്കാം. പ്രായഭേദമന്യേ എല്ലാവരെയും പിടികൂടുന്ന രോഗമാണ് കോളറ. എന്നാൽ മുതിർന്നവരിൽ രോഗലക്ഷണങ്ങൾ കുറവായിരിക്കും; കുട്ടികളിലാകട്ടെ, കൂടുതലുമായിരിക്കും.

കടുത്ത ഛർദി, വയറിളക്കം എന്നിവയാണ് പ്രധാന രോഗലക്ഷണങ്ങൾ. തുടക്കത്തിൽ പനി,

ഗംഗാനദി

**എം. ഡി. റസിഡന്റ്, കമ്മ്യൂണിറ്റി മെഡിസിൻ വകുപ്പ്, എ.ഐ.എം.എസ്. കൊച്ചി*
ഫോൺ : 7907752756

വിബ്രിയോ കോളറ

തലവേദന എന്നിവയും അനുഭവപ്പെടാം. സാധാരണ വയറിളക്കത്തിന് ഉപരിയായി വളരെ വേഗം നിർജലീകരണം സംഭവിച്ച് രോഗി 'ഷോക്ക്' എന്ന അവസ്ഥയിലെത്തി (രക്തസമ്മർദം കുറഞ്ഞ്) മരണപ്പെടാനുള്ള സാധ്യതയും ഉണ്ട്. അതിസാരം ആണ് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട രോഗലക്ഷണം.

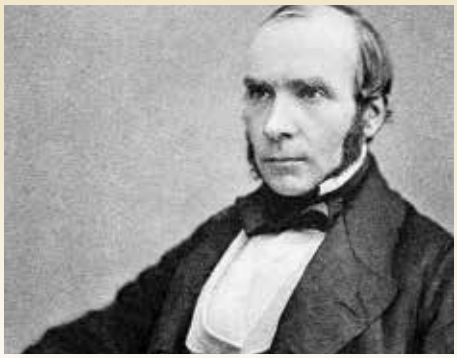
ജനങ്ങളെ കൊല്ലുന്ന മഹാമാരി

ചരിത്രപരമായി നോക്കിയാൽ, 19 ാം നൂറ്റാണ്ടാണ് ഏറ്റവും കൂടുതൽ ആളുകളിലേക്ക് കോളറ പടർന്നുപിടിച്ച കാലം. ഇന്ത്യയിൽ ഗംഗാനദിയിലൂടെ പടർന്നുപിടിച്ച ഈ രോഗം ആറുതവണ മഹാമാരിയായി വളർന്നു. കോളറ അവസാനമായി വ്യാപകമായത് 1961 കാലത്ത് ദക്ഷിണേഷ്യൻ പ്രദേശങ്ങളിലായിരുന്നു. പിന്നീട് 10 കൊല്ലംകൊണ്ട് ആഫ്രിക്കൻ വൻകരയിലേക്കും അവസാനം, 1991 ആയപ്പോഴേക്കും അമേരിക്കയിലേക്കും പടർന്നു. ലോകത്താകെ ദശലക്ഷക്കണക്കിന് ആളുകളെ കോളറ ബാക്ടീരിയ കൊന്നൊടുക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഇന്ന് പല രാജ്യങ്ങളിലും പ്രാദേശികമായി കോളറ കാണപ്പെടാറുണ്ട്. 2017 ൽ ഒന്നേകാൽ ലക്ഷത്തോളം ആളുകൾക്കാണ് 34 രാജ്യങ്ങളിലായി കോളറ ബാധിച്ചത്. തത്ഫലമായി 5000 ത്തോളം പേർ മരിക്കുകയും ചെയ്തു.

കോളറയുടെ ചികിത്സ എളുപ്പമാണ്. പാനീയ ചികിത്സ (ORS -Oral Rehydration Solution)യാണ് ഇതിന് പ്രധാനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്. നീർജലീകരണം തടയാൻ ഇതു സഹായിക്കുന്നു. ചെലവ് കുറഞ്ഞതും ഫലപ്രദവുമായ ഈ പാനീയ ചികിത്സയാണ് ലോകത്തെ പാവപ്പെട്ടവരിൽ ഒട്ടേറെ ആളുകളെ മരണത്തിലേക്ക് തള്ളിവിടാതെ രക്ഷിച്ചുനിർത്തിയത് എന്നത് എടുത്തുപറയേണ്ട കാര്യമാണ്.

പ്രതിരോധ മാർഗങ്ങൾ

വ്യക്തിശുചിത്വത്തെക്കുറിച്ചു ജനങ്ങളിൽ അവബോധം സൃഷ്ടിക്കുക, വൃത്തിയും ശുചിത്വവും ഉള്ള ശൗചാലയങ്ങൾ നിർമിക്കുക, രോഗം പൊട്ടിപുറപ്പെടാൻ സാധ്യതയുള്ള എല്ലാ സ്ഥലങ്ങളിലും പാനീയ ചികിത്സാപായ്ക്കറ്റുകൾ വിതരണം ചെയ്യുക എന്നിവയൊക്കെയാണ് ഫലപ്രദമായ



ജോൺ സ്നോ

പ്രതിരോധമാർഗങ്ങൾ. ലോകാരോഗ്യ സംഘടന(WHO)യുടെ നേതൃത്വത്തിലുള്ള വാക്സിൻ പരീക്ഷണങ്ങൾ ഇപ്പോൾ അവസാനഘട്ടത്തിലാണ്.

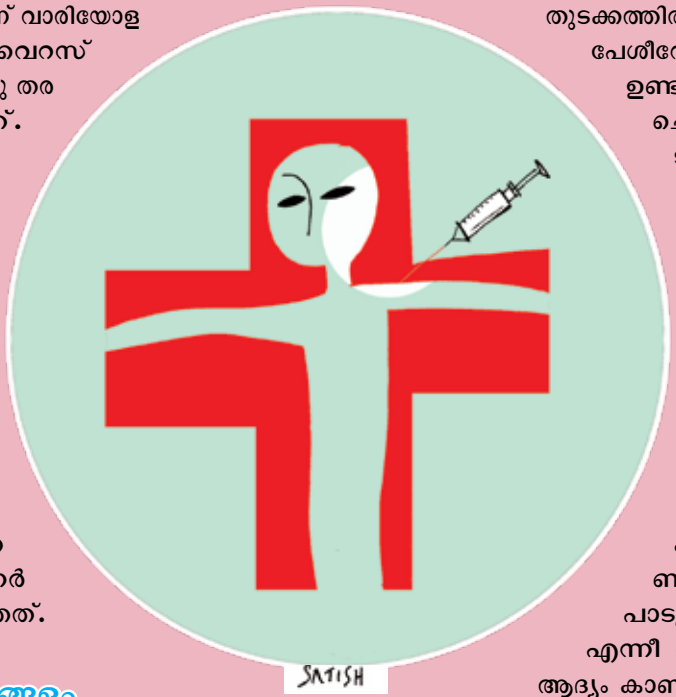
പൊതുജനാരോഗ്യത്തിന്റെ വളർച്ചയിൽ കോളറയ്ക്ക് ഒരു പ്രധാന പങ്കുണ്ട്. 1850 കളിൽ ലണ്ടനിൽ കോളറ പൊട്ടിപ്പുറപ്പെട്ടപ്പോൾ അതിന്റെ യഥാർഥ കാരണം ആർക്കും അറിയില്ലായിരുന്നു. അന്നത്തെ കാലത്ത് അത് 'മലിനമായ വായു' മൂലമുണ്ടാകുന്ന ഒരു രോഗമായിട്ടാണ് കാണപ്പെട്ടിരുന്നത്. ജോൺ സ്നോ എന്ന ഡോക്ടറുടെ ഇടപെടലിലൂടെയാണ് ഇതിന്റെ സ്രോതസ്സ് മലിനമായ ജലമാണെന്നു കണ്ടുപിടിച്ചത്. രോഗാണുവിനെ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനു മുമ്പുതന്നെ രോഗവ്യാപനം എങ്ങനെയാണെന്ന് ജോൺ സ്നോവിന് കണ്ടുപിടിക്കാൻ സാധിച്ചുവെന്നത് എടുത്തുപറയേണ്ടതുണ്ട്. ഈ കണ്ടെത്തൽ ഒരുപക്ഷേ, പൊതുജനാരോഗ്യ പരിപാലനത്തിൽ ഒരു വലിയ വഴിത്തിരിവ് തന്നെയായിരുന്നു.

ഭൂമുഖത്തുനിന്ന് പൂർണമായും നിർമാർജനം ചെയ്യപ്പെട്ട ഒരേയൊരു രോഗമാണ് വസൂരി.

വസൂരി

ഡോ. സ്നേഹ ജോർജി*

മനുഷ്യസമൂഹത്തിൽ ഒരുകാലത്ത് വ്യാപകമായി ഉണ്ടായിരുന്ന പകർച്ചവ്യാധിയായിരുന്നു വസൂരി (small pox). വാരിയോള എന്ന വൈറസ് ആണ് ഈ രോഗത്തിന് പിന്നിൽ. ഓർത്തോപോസ് വൈറസ് ഫാമിലിയിൽ പെടുന്നതാണ് വാരിയോള വൈറസ്. ഈ വൈറസ് പ്രധാനമായും രണ്ടു തരത്തിലാണുള്ളത്. ഒന്ന്, വരിയോള മേജർ എന്നയിനമാണ്. കൂടുതൽ അപകടകാരിയായ ഈ ഇനം രോഗികളിലെ ഏകദേശം 30-35 ശതമാനം മരണനിരക്കിനു കാരണമായിരുന്നു. താരതമ്യേന അപകടം കുറഞ്ഞ വരിയോള മൈനർ ആണ് രണ്ടാമത്തേത്.



രോഗലക്ഷണങ്ങളും വ്യാപനവും

രോഗബാധിതരുമായി മുഖാമുഖം സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്നതുവഴി വായുവിലൂടെയും തുമ്മുമ്പോഴും ചുമയ്ക്കുമ്പോഴും വായിൽനിന്ന് പുറത്തേക്ക് തെറിക്കുന്ന സ്രവങ്ങളുടെ തുള്ളികളിലൂടെയും, രോഗബാധിതർ ഉപയോഗിച്ച വസ്ത്രങ്ങളും മറ്റുമായുള്ള സമ്പർക്കത്തിലൂടെയുമാണ് രോഗം പകരുന്നത്. ഒരാൾക്ക് അണുബാധയുണ്ടായതിനുശേഷം ഏകദേശം 12 ദിവസം കഴിഞ്ഞാണ് രോഗലക്ഷണങ്ങൾ കാണാറുള്ളത്. തുടക്കത്തിൽ പനി, തലവേദന, പേശീവേദന എന്നിവയാണ് ഉണ്ടാവുക. തുടർന്ന്, ചെറിയ ചുവന്ന പാടുകൾ വായിലെയും തൊണ്ടയിലെയും മ്യൂക്കസ് ആവരണത്തിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെടാൻ തുടങ്ങും.

ഇതു കൂടാതെ, മുഖക്കുരു പോലുള്ള പാടുകൾ (macule) തൊലിയിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെടും. സാധാരണയായി, ഈ പാടുകൾ നെറ്റി, മുഖം എന്നീ സ്ഥലങ്ങളിലാണ് ആദ്യം കാണപ്പെടുന്നത്. രോഗത്തിന്റെ തുടക്കം മുതൽ രോഗാവസ്ഥ നിലനില്ക്കുന്ന ദിവസങ്ങളിലെല്ലാം പനി ഉണ്ടാവും. രോഗബാധ അതിതീവ്രമായവരിൽ മരണം സാധാരണയായി ഉണ്ടാവുന്നത് രോഗലക്ഷണങ്ങൾ തുടങ്ങി രണ്ട് ആഴ്ചയാകുമ്പോഴാണ്. തണുത്ത കാലാവസ്ഥയിലാണ് രോഗത്തിന്റെ വ്യാപനം

*എം.ഡി. റെസിഡന്റ്, കമ്മ്യൂണിറ്റി മെഡിസിൻ ആന്റ് പബ്ലിക് ഹെൽത്ത് വകുപ്പ്, എ.ഐ.എം.എസ്.കൊച്ചി
ഫോൺ : 0484 2851234

> ലോകമൊട്ടാകെ പൂർണമായി നിർമാർജനം ചെയ്യപ്പെട്ടെന്ന് ലോകാരോഗ്യ സംഘടന പ്രഖ്യാപിച്ച ഒരേയൊരു രോഗം വസൂരി മാത്രമാണ്. വാക്സിനേഷൻവഴി ഒരു വ്യക്തിക്ക് ആജീവനാന്തം പ്രതിരോധശേഷി ലഭിക്കുന്നു.

കൂടുതലായി കണ്ടിരുന്നതെങ്കിലും, ലോകമൊട്ടാകെ എല്ലാവിധ കാലാവസ്ഥയെയും അതിജീവിച്ചു മനുഷ്യരിലേക്ക് പടർന്നുപിടിക്കാൻ വസൂരി വൈറസിനു കഴിയുമായിരുന്നു.

എന്നിരുന്നാലും, ഈ രോഗം 1980 ൽ ലോകത്തുനിന്ന് നിർമാർജനം ചെയ്യപ്പെട്ടു. ഇതിനെ തുടച്ചുനീക്കാൻ പ്രധാനമായും സഹായിച്ചത് വാക്സിനേഷൻ ആയിരുന്നു. വാക്സിനേഷൻവഴി ഒരു വ്യക്തിക്ക് ആജീവനാന്തം പ്രതിരോധശേഷി ലഭിക്കുന്നു. ലോകമൊട്ടാകെ പൂർണമായി നിർമാർജനം ചെയ്യപ്പെട്ടെന്ന് ലോകാരോഗ്യ സംഘടന (WHO) പ്രഖ്യാപിച്ച ഒരേയൊരു രോഗം വസൂരി മാത്രമാണ്. ഇതേ തുടർന്ന് ലോകത്തെമ്പാടുമുള്ള ലാബുകളിൽ പരീക്ഷണങ്ങൾക്കായി ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന വസൂരി വൈറസിനെ നശിപ്പിച്ചുകളയുമെന്ന് ലോകാരോഗ്യ സംഘടന പ്രസ്താവിച്ചു. എങ്കിലും, അമേരിക്കയിലും റഷ്യയിലും ഉള്ള വൈറസ് ഗവേഷണകേന്ദ്രത്തിൽ ഈ രോഗാണു ഇന്നും നശിപ്പിക്കാതെ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നു.

അവസാന വസൂരിരോഗി

ഒക്ടോബർ 1975 ൽ ബംഗ്ലാദേശിലാണ് വാരിയോള മേജർ എന്ന വൈറസ് മൂലമുള്ള അവസാന വസൂരിരോഗിയെ കണ്ടെത്തുന്നത്. 2 വർഷത്തിനുശേഷം, ജനുവരി മാസം 1977 ൽ സൊമാലിയയിൽ അവസാന വരിയോള മൈനറും

(ശേഷം 49 ാം പേജിൽ)

മാതാപിതാക്കൾക്ക് എച്ച്.ഐ.വി. ബാധയുണ്ടാക്കുന്നത് ഒരു കുടുംബത്തെത്തന്നെ തകർക്കും. ഇതിന്റെ സാമൂഹ്യ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ ഗൗരവമുള്ളതാണ്.

എച്ച്.ഐ.വി.

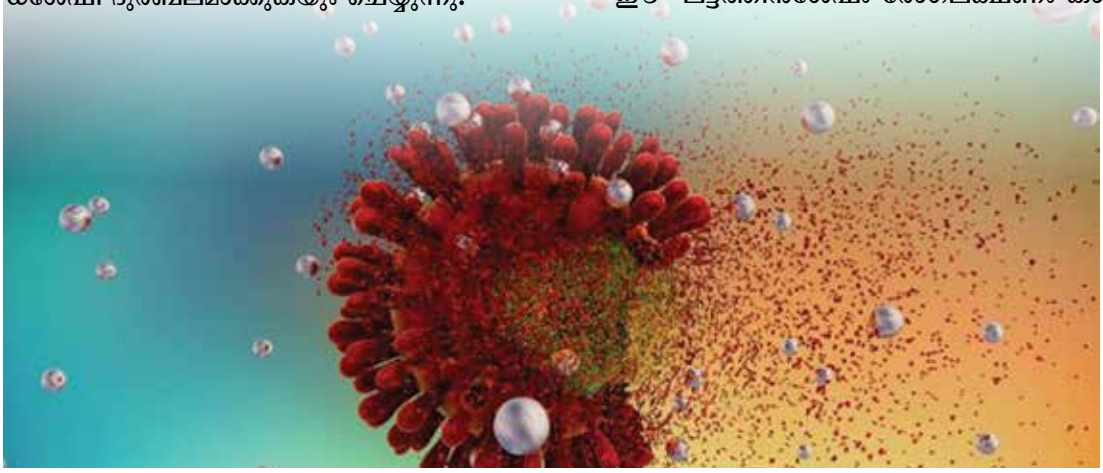
ഡോ. ശ്രീലക്ഷ്മി മോഹൻദാസ്*

മനുഷ്യനെ ബാധിക്കുന്ന രണ്ടു റിട്രോവൈറസ് ഗ്രൂപ്പുകളാണ് ഹ്യൂമൻ ഇമ്മ്യൂണോ ഡെഫിഷ്യൻസി വൈറസ് (Human Immuno deficiency Virus- HIV). കാലക്രമേണ, അവ അക്വയേർഡ് ഇമ്മ്യൂണോ ഡെഫിഷ്യൻസി സിൻഡ്രോം (എയ്ഡ്സ്) ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ അവസ്ഥയിൽ രോഗപ്രതിരോധവ്യവസ്ഥയുടെ പരാജയം സംഭവിക്കുന്നു. ഇൻജക്ഷൻ സൂചികൾ പങ്കിടുന്നതിലൂടെയും ലൈംഗിക ബന്ധത്തിലൂടെയും പകരുന്ന രോഗമാണ് എച്ച്.ഐ.വി. രോഗം ബാധിച്ച അമ്മയിൽനിന്ന് പ്രസവസമയത്ത് കുഞ്ഞിലേക്കും ഇതു പകരും. ഇത് രക്താണുക്കളെയും രോഗപ്രതിരോധവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ടി ഹെൽപ്പർ സെല്ലുകളെയും നശിപ്പിക്കുകയും അതുവഴി ക്ഷയം, അർബുദം എന്നിവ പോലുള്ള രോഗങ്ങൾക്കെതിരായ വ്യക്തിയുടെ പ്രതിരോധശേഷി ദുർബലമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

മൂന്നു പ്രധാന ഘട്ടങ്ങൾ

എച്ച്.ഐ.വി. അണുബാധയുടെ മൂന്നു പ്രധാന ഘട്ടങ്ങളുണ്ട്: തീവ്രമായ (acute) അണുബാധ, ക്ലിനിക്കൽ ലേറ്റൻസി, എയ്ഡ്സ് എന്നിവയാണത്. എച്ച്.ഐ.വി. ബാധയെ തുടർന്നുള്ള പ്രാരംഭ കാലഘട്ടത്തെ അക്യൂട്ട് എച്ച്.ഐ.വി. ഘട്ടം എന്നു വിളിക്കുന്നു. അണുബാധ കഴിഞ്ഞ് 2 മുതൽ 4 വരെ ആഴ്ചകൾക്കകം പല വ്യക്തികൾക്കും ഇൻഫ്ലുവൻസ പോലുള്ള രോഗം വരുന്നു. ആകെ 40 മുതൽ 90 വരെ ശതമാനം കേസുകളിൽ രോഗലക്ഷണങ്ങൾ കാണാം. സാധാരണയായി പനി, ലിംഫ് നോഡുകൾ വലുതാവൽ, തൊണ്ടയിലെ വീക്കം, തലവേദന, ക്ഷീണം തുടങ്ങിയവ കൂടാതെ വായ, ജനനേന്ദ്രിയം എന്നിവിടങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന വ്രണവും മറ്റും ഉണ്ടായിരിക്കും.

ഈ ഘട്ടത്തിനുശേഷം രോഗലക്ഷണം കാ



ഹ്യൂമൻ ഇമ്മ്യൂണോ ഡെഫിഷ്യൻസി വൈറസ്

**അസി. പ്രൊഫസർ, കമ്മ്യൂണിറ്റി മെഡിസിൻ വകുപ്പ്, എ.ഐ.എം.എസ്.കൊച്ചി.*
ഫോൺ : 0484 2851234

ണിക്കാത്ത ഒരു ഘട്ടം ഉണ്ട്. സാധാരണഗതിയിൽ ആദ്യഘട്ടത്തിൽ ലക്ഷണങ്ങൾ ഇല്ലെങ്കിലും, ഈ ഘട്ടത്തിന്റെ അവസാനത്തിൽ പലരും പനി, ഭാരം കുറയൽ, ദഹനേന്ദ്രിയ പ്രശ്നങ്ങൾ, പേശിവേദന എന്നിവ അനുഭവിക്കുന്നു. അസുഖത്തിന്റെ മൂന്നാമത്തെ ക്ലിനിക്കൽ ഘട്ടമായ അക്വയർഡ് ഇമ്മ്യൂണോ ഡെഫിഷ്യൻസി സിൻഡ്രോം (എയ്ഡ്സ്) ഒരു എച്ച്. ഐ.വി. അണുബാധയായിട്ടാണ് നിർവചിക്കപ്പെടുന്നത്.

എച്ച്.ഐ.വി. വിട്ടുമാറാത്ത ഒരു അണുബാധയാണ്. ഇത് ചികിത്സിച്ചില്ലെങ്കിൽ വ്യക്തിയുടെ പ്രതിരോധശേഷിയെ സാവധാനം ദുർബലപ്പെടുത്തും. ചികിത്സിച്ചില്ലെങ്കിൽ എച്ച്.ഐ.വി. വൈറസിന്റെ സ്വഭാവമനുസരിച്ച് അണുബാധയ്ക്കു ശേഷം ഒരു രോഗി ജീവിക്കുന്ന ശരാശരികാലം 9 മുതൽ 11 വർഷം വരെ ആണെന്നാണ് കണക്ക്. എച്ച്.ഐ.വി. / എയ്ഡ്സ് മൂലമുള്ള മരണത്തിന്റെ പ്രധാന കാരണങ്ങൾ രോഗപ്രതിരോധം കുറഞ്ഞ അവസരത്തിൽ ബാധിക്കുന്ന അണുബാധയും കാൻസറുമാണ്.

പ്രതിരോധങ്ങൾ തീർക്കാനുള്ള മാർഗങ്ങൾ

എച്ച്.ഐ.വി. ഒരു പ്രധാന ആഗോള പൊതുജനാരോഗ്യ പ്രശ്നമായി ഇപ്പോഴും തുടരുന്നു. 2018 അവസാനത്തിൽ 32 മില്യനിൽ (1 മില്യൻ $=10^6$) അധികം ആളുകൾ മരിക്കുകയും ഏകദേശം 37.9 മില്യൻ ആളുകൾ എച്ച്.ഐ.വി. ബാധിതരായ തുടരുകയും ചെയ്യുന്നതായാണ് കണക്കുകൾ. എച്ച്. ഐ.വി.യെ സമഗ്രമായി പ്രതിരോധിക്കാനുള്ള അന്താരാഷ്ട്ര ശ്രമങ്ങൾ നടന്നുവരുന്നുണ്ട്.

എല്ലാവർക്കും എച്ച്.ഐ.വി. പരിശോധന, ചികിത്സ, പരിചരണം എന്നിവ ഇപ്പോഴും ലഭിക്കുന്നില്ല. എച്ച്.ഐ.വി.യുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ പലപ്പോഴും നിയമപരവും സാമൂഹികവുമായ ഘടകങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, ഇത് അപകടസാധ്യതകൾ വർധിപ്പിക്കുകയും ഫലപ്രദവും താങ്ങാനാവുന്നതുമായ എച്ച്.ഐ.വി. പ്രതിരോധം, പരിശോധന, ചികിത്സാ സേവനങ്ങൾ എന്നിവ ലഭ്യമാകുന്നതിനു തടസ്സങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇന്ത്യയിൽ, എച്ച്.ഐ.വി. ആദ്യമായി കണ്ടെത്തിയത് 1986 ലാണ്. അതിനുശേഷം രോഗത്തിനെതിരായ പോരാട്ടം അതിന്റെ മൂർധന്യത്തിലാണ്. ഇവിടെ 2 മില്യൻ കുട്ടികൾക്ക് എയ്ഡ്സ് കാരണം മാതാപിതാക്കളിൽ ഒരാളെയെങ്കിലും നഷ്ടപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഈ കുട്ടികൾ ആരോഗ്യ- വിദ്യാഭ്യാസ അസമത്വം, ബാലവേല, മനുഷ്യക്കടത്ത് എന്നിവയ്ക്ക് വിധേയരാവാനുള്ള സാധ്യത വളരെ കൂടുതലാണ്.

> ഒരു കുടുംബത്തിൽ എച്ച്.ഐ.വി. ബാധിതനായ അംഗത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം സാമൂഹികമായും സാമ്പത്തികമായും കുടുംബത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു.

കുടുംബത്തിൽ സൃഷ്ടിക്കുന്ന പ്രശ്നങ്ങൾ

കുടുംബത്തിൽ എച്ച്.ഐ.വി. ബാധിതനായ ഒരു അംഗത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം സാമൂഹികമായും സാമ്പത്തികമായും കുടുംബത്തിന്റെ താളംതെറ്റിക്കുന്നു. അസുഖം മൂലമോ രോഗം സൃഷ്ടിക്കുന്ന സാമൂഹിക കളങ്കം മൂലമോ ജോലിയിൽനിന്ന് വിട്ടുനില്ക്കുന്നതിന് കാരണമാകും. ഇതു തൊഴിൽ നഷ്ടം, മെഡിക്കൽ ചെലവു വഴിയുള്ള ഗാർഹിക ചെലവുകളുടെ വർധന, സമ്പാദ്യം, സ്വത്ത് എന്നിവയുടെ നഷ്ടം, കുട്ടികളുടെ പോഷക നിലവാരം കുറയൽ, കുട്ടികളുടെ വിദ്യാഭ്യാസം നഷ്ടപ്പെടൽ എന്നിവ വഴി കുടുംബത്തിന്റെ സാമ്പത്തികസ്ഥിതി പ്രയാസകരമാക്കുന്നു.

എച്ച്.ഐ.വി. കാരണമുള്ള വിവേചനവും ഇതിന്റെ സാമൂഹിക പ്രത്യാഘാതങ്ങളും രോഗം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രധാന തടസ്സങ്ങളാണ്. രോഗത്തെക്കുറിച്ചുള്ള അജ്ഞത, വിവേചനത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ഭയം, പരിശോധനയ്ക്കും ചികിത്സയ്ക്കും വേണ്ടിയുള്ള നിർദേശങ്ങൾ പാലിക്കാതിരിക്കൽ എന്നിവ രോഗം പടരാൻ കാരണമാകുന്നു. രോഗാവസ്ഥ, പ്രത്യേകിച്ചും സ്ത്രീകളിൽ, അപകടസാധ്യത വർധിപ്പിക്കുന്നു.

ആഗോള ശ്രദ്ധ ലഭിക്കേണ്ട ഒരു പൊതുജനാരോഗ്യ പ്രശ്നമായി പ്രഖ്യാപിക്കപ്പെട്ട രോഗമാണ് എച്ച് 1 എൻ 1 അഥവാ പന്നിപ്പനി.

പന്നിപ്പനി

ഡോ. ശംഭു രമേശ്*

ലോകമെങ്ങും 2009 - 10 കാലഘട്ടത്തിൽ പടർന്നുപിടിച്ച രോഗമാണ് എച്ച്1 എൻ1 അഥവാ പന്നിപ്പനി (swine flu). ലോകത്താകമാനം അനേകം പേർക്ക് പടർന്നുപിടിച്ചതുകൊണ്ട് ഈ ശ്വാസകോശ അണുബാധയെ ലോകാരോഗ്യ സംഘടന (WHO) മഹാമാരി (pandemic)യായി പ്രഖ്യാപിച്ചിരുന്നു. ഇതിനുശേഷം, ആഗസ്റ്റ് 2010 ൽ മഹാമാരി അവസാനിച്ചതായി പ്രഖ്യാപനവും നടത്തി. എന്നാൽ 2011 നുശേഷം മറ്റൊരു വൈറസ് വകഭേദമായ ഫ്ലൂ വീണ്ടും പല സ്ഥലങ്ങളിലായി റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെടുകയുണ്ടായി. ഇന്ത്യയിൽ 2015 കാലയളവിൽ പടർന്നുപിടിച്ച പന്നിപ്പനി 30,000 ത്തിലധികം മനുഷ്യരിലേക്ക് വ്യാപിക്കുകയും. ആയിരത്തിലേറെ പേരുടെ മരണത്തിനിടയാക്കുകയും ചെയ്തു.

പന്നിപ്പനിയുടെ ലക്ഷണങ്ങൾ

മനുഷ്യരിൽ പനി, ശരീരവേദന, തലവേദന, തൊണ്ടവേദന, ചുമ എന്നിവയാണ് രോഗലക്ഷണങ്ങൾ. ചിലപ്പോൾ രോഗിക്ക് വയറിളക്കവും ഛർദിയും അനുഭവപ്പെടാറുണ്ട്. 2009-10 ൽ ലോകമെമ്പാടും പന്നിപ്പനി പടർന്നുപിടിക്കാൻ 6 ആഴ്ചയോളം മാത്രമാണെടുത്തത്. ഏകദേശം 6.8 ബില്യൻ (1 ബില്യൻ $=10^9$) ആളുകളെയാണ്

*എം. പി. എച്ച്. സ്കോളർ, കമ്മ്യൂണിറ്റി മെഡിസിൻ ആന്റ് പബ്ലിക് ഹെൽത്ത് വകുപ്പ്, എ.ഐ.എം.എസ്. കൊച്ചി
ഫോൺ : 8848332651

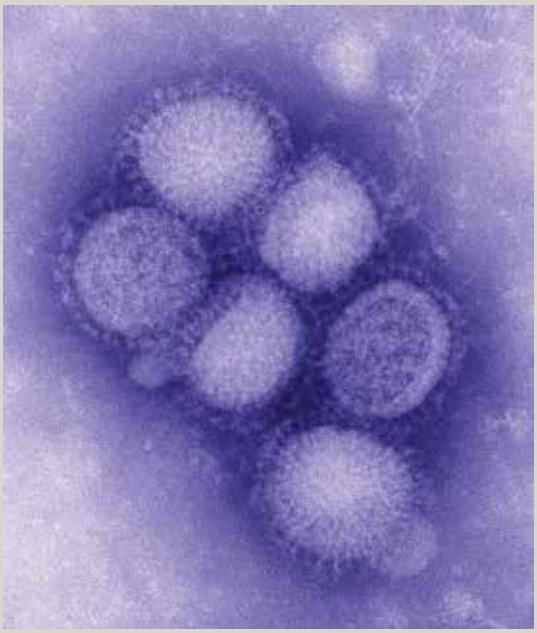
ഈ മഹാമാരി നേരിട്ട് ബാധിച്ചത്. ഇതേ കാലയളവിൽ ഉണ്ടായ ആഗോള സാമ്പത്തിക മാന്ദ്യം ഈ മഹാമാരിയുണ്ടാക്കിയ ആഘാതത്തെ തീവ്രതരമാക്കി. സാമൂഹ്യമായ നഷ്ടം ഏറ്റവും കൂടുതൽ നേരിടേണ്ടിവന്നത് വികസ്വരരാഷ്ട്രങ്ങൾക്കാണ്. അവിടങ്ങളിലെ ഉയർന്ന ജനസാന്ദ്രതയും പണക്കാരനും പാവപ്പെട്ടവനും തമ്മിലുള്ള വലിയ അന്തരവുമാണ് ഇതിന്റെ പ്രധാന രണ്ടു കാരണങ്ങൾ.

സാമ്പത്തികമായി മാത്രം പന്നിപ്പനി വരുത്തിയ ആഘാതം വളരെ വലുതാണ്. ഈ മഹാമാരി ഏറ്റവുമധികം ബാധിച്ചത് ടൂറിസം മേഖലയെയാണ്. ലണ്ടനിൽ നടത്തിയ ഒരു പഠനപ്രകാരം ടൂറിസം മേഖലയിൽ നേരിട്ടുണ്ടായ ഇടിവ് തുടക്കത്തിൽ 20 ശതമാനവും മഹാമാരിയുടെ ആഘാതം മാരകമായപ്പോൾ 80 ശതമാനം വരെയും ആയിരുന്നുവത്രേ. അപ്പോൾ വിദ്യാഭ്യാസസ്ഥാപനങ്ങൾ അനിശ്ചിതകാലത്തേക്ക് അടച്ചിടേണ്ടി വന്നു. ഇന്ത്യയിലെ രോഗവ്യാപനം മഹാരാഷ്ട്രയിൽ തുടങ്ങിയപ്പോൾ തന്നെ വളരെ ഉത്തരവാദിത്തപൂർണമായ ഇടപെടൽ നടത്തുവാൻ ആരോഗ്യവകുപ്പിന് സാധിച്ചുവെന്നതാണ് കൂടുതൽ നഷ്ടം വരാത്ത വിധം ഈ രോഗത്തെ തടഞ്ഞത്.

മെക്സിക്കോവിൽനിന്ന് അമേരിക്കയിലേക്ക്

മെക്സിക്കോയിൽ 2009 മാർച്ച് മാസം കണ്ടെത്തിയ എച്ച്1 എൻ1 എന്ന വൈറസ് ലോകത്താകമാനം പടർന്നുപിടിച്ചു. 1969 ലെ ഇൻഫ്ലുവൻസ മഹാമാരിക്ക് 40 വർഷത്തിനുശേഷം ഉണ്ടായ

> ഇന്ത്യയിൽ 2015 കാലയളവിൽ പടർന്നുപിടിച്ച പന്നിപ്പനി 30,000 ത്തിലധികം മനുഷ്യരിലേക്ക് വ്യാപിക്കുകയും. ആയിരത്തിലേറെ പേരുടെ മരണത്തിനിടയാക്കുകയും ചെയ്തു.



എച്ച് 1 എൻ 1 വൈറസ്

മഹാമാരി ആയിരുന്നു എച്ച്1 എൻ1. 2009 ഏപ്രിൽ മാസമായപ്പോഴേക്കും ഈ വൈറസ് അമേരിക്കയിൽ എത്തി. രോഗം ബാധിച്ച 10 ശതമാനം വരുന്ന ആളുകളെയാണ് ആശുപത്രികളിലേക്കോ മറ്റു ചികിത്സാകേന്ദ്രങ്ങളിലേക്കോ മാറ്റേണ്ടിവന്നത്. മരണനിരക്ക് ഒരു ശതമാനത്തിൽ താഴെ ആയിരുന്നു. രോഗബാധയേറ്റുള്ള മരണകാരണം അതിമാരകമായ ന്യൂമോണിയ ആയിരുന്നു. മരിച്ചവരിൽ 50 ശതമാനം മുതൽ 80 ശതമാനം വരെയുള്ളവർ ഒന്നിലേറെ ദീർഘകാല രോഗമുള്ളവരായിരുന്നു. 5 വയസ്സിനും 45 വയസ്സിനും ഇടയിലുള്ളവരിലാണ് രോഗവ്യാപനം ഏറ്റവും കൂടുതൽ കണ്ടെത്തിയത്.

ഈ മഹാമാരിക്കെതിരേ വാക്സിനുകൾ ഒന്നും ഫലപ്രദമായി കണ്ടെത്താൻ സാധിച്ചില്ലെങ്കിലും, ആന്റിവൈറൽ മരുന്നുകൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള ചികിത്സ ഫലംകണ്ടിരുന്നു. അമേരിക്കയിൽ 22 മില്യൻ (1 മില്യൻ = 10^6)) ആളുകളിലാണ് ഈ രോഗം കണ്ടെത്തിയത്. 2009 -10 കാലയളവിൽ ഇന്ത്യയിൽ മാത്രം 27,236 രോഗികളും 981 മരണങ്ങളും ഈ മഹാമാരി ഉണ്ടാക്കിയെന്നത് രോഗത്തിന്റെ ഗൗരവം വെളിവാക്കുന്ന കാര്യമാണ്.

കോവിഡ് –19 നിമിത്തമുള്ള സാമ്പത്തികാഘാതം മൂലം ഏകദേശം 60 മില്യൻ ആളുകൾ കടുത്ത ദാരിദ്ര്യത്തിലേക്ക് തള്ളപ്പെടുമത്രേ.

കോവിഡ്– 19

ഡോ. ലക്ഷ്മി ജയശ്രീ അരവിന്ദൻ*
ഡോ. ശ്രീലക്ഷ്മി മോഹൻദാസ്**

ആധുനിക വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിലെ മെഡിക്കൽ പദാവലിയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന മിക്ക പദങ്ങളുടെയും ഉത്ഭവം ലാറ്റിൻ അല്ലെങ്കിൽ ഗ്രീക്ക് ഭാഷയിൽ നിന്നാണ്. കൊറോണ വൈറസിന്റെ പേരിന്റെ കാര്യത്തിലും ഇതു വാസ്തവമാണ്. കൊറോണ എന്ന പദത്തിനു ലാറ്റിൻ ഭാഷയിൽ കിരീടം എന്നാണ് അർഥം. ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ നോക്കുമ്പോൾ, വൈറസിന്റെ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഉപരിതലത്തിൽ നിരവധി തള്ളിനില്ക്കുന്ന ഭാഗങ്ങൾ (projections) - പ്രോട്ടീൻ സ്പൈക്കുകൾ- കാണാം. ഇതിന് ഒരു കിരീടത്തിന്റെ ചിത്രവുമായി സാമ്യമുള്ളതിനാലാണ് കൊറോണ എന്ന പേര് നല്കിയത്.

കൊറോണ വൈറസുകൾ

കൊറോണ വൈറസുകൾ ആദ്യമായി കണ്ടെത്തിയത് 1960 കളിലാണ്. മനുഷ്യനിലെ കൊറോണ വൈറസുകൾ ആദ്യം നിരീക്ഷിക്കുകയും പഠിക്കുകയും ചെയ്ത ജൂൺ അൽമേഡയും ഡേവിഡ് ടൈറലും ചേർന്നാണ് ഈ പേര് നല്കിയത്. കോവിഡ് - 19 (COVID-19) എന്നാൽ സിവിയർ അക്യൂട്ട് റെസ്പിറേറ്ററി സിൻഡ്രോം കൊറോണ വൈറസ് -2 (SARS-CoV-2) മൂലമുണ്ടാകുന്ന ഒരു പകർച്ചവ്യാധിയാണ് . ഇത് 2019 ഡിസംബറിൽ ചൈനയിലെ വൂഹാൻ പ്രവിശ്യയിലാണ് ആദ്യമായി കണ്ടെത്തുന്നത്. ആർ.എൻ.എ. (RNA) വൈറസുകളുടെ ഒരു കൂട്ടമാണ് കൊറോണ വൈറസുകൾ. സാധാരണ ജലദോഷം മുതൽ മാരകമായ അണുബാധകൾ വരെ കൊറോണ വൈറസുകൾ മൂലം ഉണ്ടാകുന്നു.

പനി, ചുമ, തൊണ്ടവേദന, മൂക്കൊലിപ്പ്, ക്ഷീണം, ശ്വാസംമുട്ടൽ എന്നിവയാണ് കോവിഡ് - 19 രോഗത്തിന്റെ സാധാരണ ലക്ഷണങ്ങൾ. മണം, രുചി എന്നിവയ്ക്കുള്ള കഴിവ് കുറയുകയും

*എം. ഡി. റെസിഡെന്റ്, കമ്മ്യൂണിറ്റി മെഡിസിൻ ആന്റ് പബ്ലിക് ഹെൽത്ത് വകുപ്പ്, എ.ഐ.എം.എസ്.കൊച്ചി
**അസി. പ്രൊഫസർ, കമ്മ്യൂണിറ്റി മെഡിസിൻ ആന്റ് പബ്ലിക് ഹെൽത്ത് വകുപ്പ്, എ.ഐ.എം.എസ്. കൊച്ചി
ഫോൺ : 0484 2851234

കോവിഡ് പരിശോധനയ്ക്ക് സ്രവമെടുക്കുന്നു

ചെയ്യും. ചില ആളുകളിൽ വയറുവേദന, വയറിളക്കം, കണ്ണിലെ അണുബാധ എന്നിവയുടെ ലക്ഷണങ്ങളും കാണാം. ലോകാരോഗ്യ സംഘടന(WHO)യുടെ കണക്കനുസരിച്ച്, 80 ശതമാനം കോവിഡ് - 19 അണുബാധകൾ മൃദുവും 15 ശതമാനം മിതവുമാണ്. എന്നാൽ, അഞ്ച് ശതമാനം അണുബാധ തീവ്രമാണ്. ഈ രോഗികൾക്ക് ഐ.സി.യു. പരിചരണവും വെന്റിലേറ്ററിന്റെ സഹായവും വേണ്ടിവന്നേക്കാം. രക്തസമ്മർദം, ഹൃദയസംബന്ധമായ പ്രശ്നങ്ങൾ എന്നിവയുള്ള രോഗികൾ, പ്രായമായവർ, പ്രമേഹരോഗികൾ, ഗർഭിണികൾ, രോഗപ്രതിരോധ ശേഷിയില്ലാത്ത വ്യക്തികൾ എന്നിവർക്കു മറ്റുള്ളവരെ അപേക്ഷിച്ചു രോഗം ഉണ്ടാവാനുള്ള സാധ്യത വളരെ അധികമാണ്.

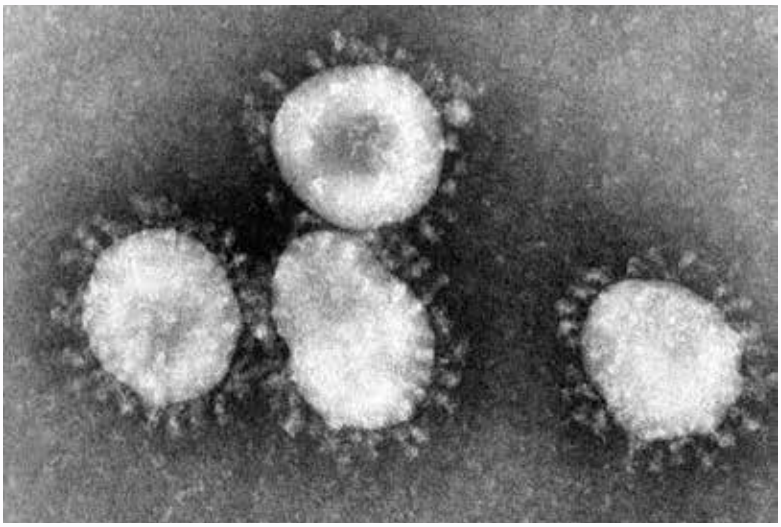
എന്തുകൊണ്ട് 14 ദിവസത്തെ ക്വാറന്റൈൻ?

കോറോണവൈറസ് ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ചതിനും കോവിഡ് -19 രോഗത്തിന്റെ ലക്ഷണങ്ങൾ പ്രകടമാവുന്നതിനും ഇടയിലുള്ള കാലയളവിനെയാണ് ഇൻക്യുബേഷൻ പീരിയഡ് (incubation period) എന്നു വിശേഷിപ്പിക്കുന്നത്. ഇതു ശരാശരി അഞ്ചു മുതൽ ആറു ദിവസംവരെ ആണെങ്കിലും പതിനാലു ദിവസംവരെ ആകാം. ഈ കാലയള

"രോഗത്തിന്റെ പ്രതിരോധ തന്ത്രങ്ങളിൽ ശാരീരിക അകലം പാലിക്കുക, സോപ്പും വെള്ളവും ഉപയോഗിച്ച് കൈ കഴുകുക അല്ലെങ്കിൽ ഹാൻഡ് സാനിറ്റൈസർ കൊണ്ട് കൈ കഴുകുക, മാസ്ക് ധരിക്കുക എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു."

വിൽ ചില രോഗബാധിതർക്ക് ഈ പകർച്ചവ്യാധി ഉണ്ടായേക്കാം. അതുകൊണ്ടാണ് കുറഞ്ഞത് 14 ദിവസത്തേക്ക് ക്വാറന്റൈൻ ശുപാർശ ചെയ്യുന്നത്.

ചുമ, തുമ്മൽ, സംസാരം എന്നിവ വഴി പുറത്തുവരുന്ന ചെറിയ കണങ്ങളിലൂടെയാണ് വൈറസ് പ്രധാനമായും പടരുന്നത്. ഉമിനീർത്തുള്ളികൾ സാധാരണയായി നിലത്തോ മറ്റ് ഉപരിതലങ്ങളിലോ വീഴുകയും അവിടെ തുടരുകയും ചെയ്യാം. മലിനമായ ഈ ഉപരിതലത്തിൽ സ്പർശിച്ചശേഷം മുഖത്ത് തൊടുന്നതിലൂടെ ആളുകൾ രോഗബാധിതരാകാം. അതുകൊണ്ടാണ് രോഗത്തിന്റെ പ്രധാന പ്രതിരോധതന്ത്രങ്ങളിൽ ശാരീരിക അകലം പാലിക്കുക, സോപ്പും വെള്ളവും ഉപയോഗിച്ച് കൈ കഴുകുക അല്ലെങ്കിൽ ആൽക്കഹോൾ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ഹാൻഡ് സാനിറ്റൈസർ കൊണ്ട് കൈ ശുചിയാക്കുക, മാസ്ക് ധരിക്കുക എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നത്. മാസ്ക് ധരിക്കുന്നതിലൂടെ, രോഗബാധിതനായ ഒരാളിൽനിന്ന് മറ്റുള്ളവരിലേക്ക് വൈറസ് പകരുന്നത് ഏറെ തടയാൻ സാധിക്കും.



കൊറോണ വൈറസ് - ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ

ആവശ്യമായ സുരക്ഷ ഉറപ്പാക്കൽ

കോവിഡ് രോഗത്തിൽനിന്നുള്ള മരണനിരക്ക് മാത്രമല്ല മനുഷ്യരെ അസ്വസ്ഥമാക്കുന്നത്. സാമൂഹ്യവും സാമ്പത്തികവുമായ പ്രശ്നങ്ങൾമൂലം നമ്മൾ അനുഭവിക്കേണ്ടിവരുന്ന ദുരിതം ഭയാനകമാണ്. ആരോഗ്യപ്രവർത്തകർക്കും രോഗപ്രതിരോധ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ മുന്നണിപ്പോരാളികൾക്കും ആവശ്യമായ സുരക്ഷ ഉറപ്പാക്കുന്നതിന് വേണ്ടിയുള്ള പേഴ്സണൽ പ്രൊട്ടക്റ്റീവ് കിറ്റുകൾ ഉറപ്പാക്കൽ, വ്യാപകമായ കോവിഡ്-19 പരിശോധന, വൈറസ്ബാധ സ്ഥിരീകരിച്ചവരെയും അവരുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരുന്ന ആളുകളെയും കണ്ടെത്തൽ, മികച്ച സർവെയ്ലൻസ് സംവിധാനം നടപ്പാക്കൽ, ശുചിത്വ ഉത്പന്നങ്ങളുടെ ലഭ്യത ഉറപ്പാക്കൽ എന്നിങ്ങനെയുള്ള നടപടികൾ അനിവാര്യമാണ്.

മിക്ക സ്ഥലങ്ങളിലും വൈറസ്ബാധ ഇപ്പോഴും നിലനില്ക്കുന്ന സാഹചര്യത്തിൽ, പൊതുസുരക്ഷ ഉറപ്പാക്കുന്ന സമയത്തുതന്നെ സമ്പദ് വ്യവസ്ഥയെ പുനരുജ്ജീവിപ്പിക്കാൻ ഉതകുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് തുടക്കമിടേണ്ടിയും വരും. ഇത് സർക്കാരിനെ സംബന്ധിച്ച് വലിയ വെല്ലുവിളിയാണ് ഉയർത്തുന്നത്.

ലോകത്താകമാനം വിദ്യാഭ്യാസം, കാർഷികം, ടൂറിസം, ഫിഷറീസ്, വ്യാവസായികോല്പാദനം, ആഗോള വ്യാപാരം എന്നീ മേഖലകളെ കോവിഡ് സാരമായി ബാധിച്ചുകഴിഞ്ഞു. ഈ പകർച്ചവ്യാധി ആരംഭിച്ചതുമുതൽ മാനസികാരോഗ്യ പ്രശ്നങ്ങൾ എല്ലായിടത്തും വർധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്.

സാമൂഹ്യവും സാമ്പത്തികവുമായ നാശം

പ്രായമായവർക്ക് ഇതിന്റെയെല്ലാം പരമാവധി ആഘാതം നേരിടേണ്ടിവരും. വരുമാനനഷ്ടം സമൂഹത്തിലെ ദുർബലവിഭാഗങ്ങളുടെ ദുരിതത്തിന് ആക്കം കൂട്ടിയിട്ടുണ്ട്.കോവിഡ് പശ്ചാത്തലത്തിൽ ഏർപ്പെടുത്തിയ ലോക്ക്ഡൗൺ സമയത്തു സ്ത്രീകൾക്കെതിരായ ഗാർഹിക പീഡനങ്ങൾ 70 ശതമാനം വർധിച്ചുവത്രേ. ഇപ്പോൾ, കോവിഡ് ഒഴിച്ചുള്ള മറ്റു രോഗങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കാനായി ആരോഗ്യസംവിധാനത്തിനും സർക്കാരിനും ഒട്ടേറെ പരിമിതികളുണ്ടാക്കുന്നുണ്ട്. കാരണം, പലപ്പോഴും കോവിഡ് -19 ചികിത്സയ്ക്കാണ് മുൻഗണന നൽകേണ്ടി വരുന്നത്.

സർക്കാരും മറ്റ് നിരവധി വിഭാഗങ്ങളും കൂട്ടായി പ്രാദേശിക സ്വയംഭരണ സംവിധാനവുമായി ചേർന്ന് സംസ്ഥാനത്തു ഭക്ഷ്യസുരക്ഷ ഉറപ്പാക്കൽ, കുടിയേറ്റ തൊഴിലാളികൾക്ക് അഭയം നല്കൽ എന്നിവയും മാസ്ക്കുകൾ, ഹാൻഡ് സാനിറ്റൈസർ, ആരോഗ്യ പരിരക്ഷ എന്നിവ ലഭ്യമാക്കാനുമുള്ള നടപടികളും തുടക്കംമുതൽ സ്വീകരിച്ചുവരുന്നുണ്ട്.

ഈ പകർച്ചവ്യാധി വരും ദിവസങ്ങളിൽ എത്രത്തോളം വ്യാപിക്കുമെന്ന് അറിയില്ല. ഒരു വൈറസ് മൂലം എത്രകോടി ജനങ്ങൾ സാമൂഹ്യമായും സാമ്പത്തികമായും നാശത്തിലാവുമെന്നു നാം കാണാനിരിക്കുന്നതേയുള്ളൂ.

(41 ാം പേജ് തുടർച്ച)

റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടു. ഇതിനുശേഷം ലോകത്തൊരിടത്തും ഇന്നേവരെ വസൂരിരോഗം റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തിട്ടില്ല. പതിനെട്ടാം നൂറ്റാണ്ടു മുതൽ ഇരുപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ ഏതാണ്ട് അവസാനം വരെ ലോകമൊട്ടാകെ പടർന്നുപിടിച്ച ഈ മാരക വൈറസ് 1950 മുതലാണ് ഇന്ത്യയിൽ കൂടുതലായി റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടത്. 1973 കാലഘട്ടത്തിൽ ആഴ്ചയിൽ 500 എണ്ണം എന്ന തോതിൽ ഇന്ത്യയിൽ രോഗികൾ ഉണ്ടായിരുന്നു.

ഈ കാലയളവിൽ 10,000 നു മുകളിൽ രോഗികളെ ഇന്ത്യയുടെ പല ഭാഗത്തുനിന്നുമായി ലോകാരോഗ്യ സംഘടന കണ്ടെത്തുകയുണ്ടായി. ഇരുപതാം നൂറ്റാണ്ടിൽ മാത്രം 300 മില്യൻ (1 മില്യൻ $=10^6$) ജീവനുകൾ കവർന്നെടുത്ത വസൂരി എന്ന മാരകമായ വൈറസ് 1000 മില്യൻ പേരിലെങ്കിലും പടർന്നുപിടിച്ചു. രോഗം ബാധിച്ച 10 പേരിൽ 3 പേർ മരണത്തിനു കീഴടങ്ങുകയുണ്ടായി. വാക്സിൻ കണ്ടെത്തി 150 വർഷങ്ങൾക്കുശേഷവും ഏകദേശം 50 മില്യൻ രോഗികൾ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടിരുന്ന ഈ രോഗം ലോകാരോഗ്യ സംഘടനയുടെ നേരിട്ടുള്ള ശക്തമായ ഇടപെടലിനെ തുടർന്നാണ് മനുഷ്യസമൂഹത്തിൽ നിന്ന് തുടച്ചുനീക്കാൻ സാധിച്ചത്.

പ്രശ്നകുറിപ്പുകൾ

ആഗസ്റ്റ് 2020

ഈ പംക്തിയിലെ പ്രശ്നത്തിന്റെ കുരുക്കഴിക്കാൻ യുക്തിസഹമായ അപഗ്രഥനം വേണ്ടിവരും. ലഭിച്ച വസ്തുതകളുപയോഗിച്ച്, ഒരു പ്രശ്നനിർധാരണം എങ്ങനെ ചെയ്യാമെന്നുള്ള അനുഭവം ഇതുവഴി നിങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കും.

ഇതിന്റെ ഉത്തരം **editorsk12@gmail.com**എന്ന ഇ മെയിലിലേക്കോ **9495241299** എന്ന വാട്ട്സ് ആപ്പ് നമ്പരിലേക്കോ മാത്രം അതത് മാസം 15 ാം തീയതിക്ക് മുമ്പായി കിട്ടത്തക്കവിധം അയക്കുക. നിങ്ങളുടെ **പേര്, ഫോൺ നമ്പർ, പഠിക്കുന്ന ക്ലാസ്, സ്കൂൾ വിലാസം, പിൻകോഡ്** എന്നിവ എഴുതുമല്ലോ.

ശരിയായ ഉത്തരം അയച്ചുതരുന്ന വിദ്യാർഥികളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുക്കുന്ന രണ്ടുപേർക്ക് സമ്മാനം നല്കുന്നതാണ്. ഇപ്പോൾ സ്കൂൾ പ്രവർത്തിക്കാത്തതിനാൽ അർഹരായവർക്ക് വീട്ടിലേക്കാണ് സമ്മാനം അയക്കുക. അതിനാൽ പിൻകോഡ് ഉൾപ്പെടെയുള്ള വീടിന്റെ വിലാസം എഴുതാൻ വിട്ടുപോകരുത്. സമ്മാനങ്ങൾ അടുത്തമാസം 25 ാം തീയതിക്കു മുമ്പ് കിട്ടിയില്ലെങ്കിൽ **9495241299** എന്ന നമ്പരിൽ ബന്ധപ്പെടുക.

സ്കൂൾവിദ്യാർഥിയല്ലാത്തവർക്കും മത്സരത്തിൽ പങ്കെടുക്കാം. ശരിയുത്തരം അയക്കുന്ന അത്തരം ആളുകളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുക്കുന്ന ഒരാളുടെ പേർ മാസികയിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതാണ്. സമ്മാനങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതല്ല.

'ഈ മത്സരത്തിൽ വിജയിക്കുന്നവർക്ക് സ്കോളർഷിപ്പ് കിട്ടും', അമ്മിണിട്ടീച്ചർ പറഞ്ഞു.

മേരി, ദിവ്യ, ബാബു എന്നിവരാണ് സ്കോളർഷിപ്പ് എന്ന ആവശ്യവുമായി ടീച്ചറുടെ അടുത്ത് എത്തിയത്.

'മൂന്നു പേരും കണ്ണ് അടച്ചുപിടിക്കണം. ഞാൻ നിങ്ങൾ മൂന്നു പേരുടെയും നെറ്റിയിൽ ഒരു പൊട്ടു തൊട്ടുതരും. പച്ചപ്പൊട്ട് അല്ലെങ്കിൽ ചുവന്ന പൊട്ട് ആണ് ഒട്ടിക്കുക. സ്വന്തം നെറ്റിയിലെ പൊട്ട് നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ പറ്റില്ല. മറ്റുള്ളവരുടെ പൊട്ട് കാണാൻ പറ്റും. കണ്ണു തുറക്കുമ്പോൾ പച്ചപ്പൊട്ട് കാണുന്നവർ കൈ പൊക്കണം. മറ്റുള്ളവരുടെ പൊട്ട് കണ്ട് സ്വന്തം പൊട്ട് ഏതു നിറമാണ് എന്ന് മനസ്സിലായവർ കൈ താഴ്ത്തണം. അത് എങ്ങനെ മനസ്സിലായി എന്നു പറയുകയും വേണം.'

'അപ്പോൾ മത്സരം തുടങ്ങാം. എല്ലാവരും കണ്ണ് അടച്ചുപിടിക്കൂ.' അമ്മിണിട്ടീച്ചർ തുടർന്നു.

ടീച്ചർ പൊട്ടുതൊട്ടു കഴിഞ്ഞപ്പോൾ എല്ലാവരും കണ്ണുതുറന്നു. മൂന്നുപേരും കൈപൊക്കി. ബാബുവാണ് കൈ ആദ്യം താഴ്ത്തിയത്.

'എന്റെ പൊട്ടിന്റെ നിറം പച്ചയാണ് ടീച്ചർ', ബാബു ആവേശത്തോടെ പറഞ്ഞു.

എങ്ങനെയാണ് ബാബുവിന് അതു മനസ്സിലായത്?

മെയ്, ജൂൺ, ജൂലൈ 2020 : ഉത്തരം

പല ഉത്തരങ്ങൾ സാധ്യമാണ്. ഒരു ഉത്തരം പറയാം. ഷെർലൊക്ക് തന്റെ വയറ് തടവിക്കൊണ്ട് ഇതാണോ ചെയ്തത് എന്നു ചോദിച്ചാൽ ചൊവ്വാജീവി എന്തു ചെയ്താലും അത് 'അതെ' എന്ന ഉത്തരം ആയിരിക്കും.

മെയ്, ജൂൺ, ജൂലൈ 2020

സമ്മാനാർഹരായ സ്കൂൾ വിദ്യാർഥികൾ

1. വി.പി.അശ്വിൻ,
   വാഴക്കൂട്ടത്തിൽ ഹൗസ്, പി.ഒ. കുറമ്പാല
   സൗത്ത്, പന്തളം, പത്തനംതിട്ട -689 501
   ഫോൺ : 9567118427

2. കെ.എസ്. സൗപർണിക,
   കൊല്ലംകുഴി ഹൗസ്, പി.ഒ. കൊന്നത്തു
   കുന്നു, തൃശ്ശൂർ - 680123
   ഫോൺ : 7510749017

സ്കൂൾ വിദ്യാർഥിയല്ലാത്ത വിജയി

ഡോ.പി.മിനി,
ശ്രീശൈലം, എസ്.എൻ.6, ശിവനഗർ, മഞ്ചേരി,
മലപ്പുറം - 676121

സമ്പാദകൻ : എ.സുകേഷ്

SASTHRAKERALAM
August, September 2020, Volume 52, Issue No 3, 4 • 52 pages.
Printed and Published by T K Meerabai, on behalf of Kerala Sasthra Sahithya Parishad.
Printed at Geethanjali Web Offset, Kundayithode, Kolathara P.O, Kozhikode.
and Published from Parishad Bhavan, Chalappuram, Kozhikode - 673002. Ph: 0495-2701919
Editor: O.M. Shankaran
Approved by CSIR for financial support.

ഡെറ്റിന

എന്താ നീ വിഷമിച്ചിരിക്കുന്നത് കുട്ടാ...
ഒന്നുമില്ല അച്ഛാ...
മുമ്പ് സ്കൂളിൽ പോകുന്നതിനായിരുന്നു പ്രയാസം... ഇപ്പോൾ പോകാൻ പറഞ്ഞതിന്റെ വിഷമം
വിദ്യേടെ കൈവിടെ വന്ന ടി.വി കണ്ടോ.... ക്ലാസ് തുടങ്ങാറായി....
ടി.വി കാണുന്നതിന് വഴക്കു പറഞ്ഞിരുന്ന അച്ഛനാ.....
നമുക്ക് രണ്ട് ടി.വിയുണ്ടല്ലോ അച്ഛാ... കുട്ടികളുടെ അടുത്തെത്തി സമ്മേളിക്കട്ടെ...
അയ്യേ... ഞാൻ അതൊന്നു ചിന്തിച്ചില്ലല്ലോ.
ഇപ്പോൾ ക്ലാസ് കേൾക്കാൻ അമ്മയ്ക്കാണ് അദ്ദേഹം!
VICTERS
ONLINE
JPA

SASTHRAKERALAM
MALAYALAM SCIENCE MAGAZINE
REGISTERED NO: KL/CT/70/2018-20
Registered with the Newspaper Registrar of India under No. 29525/78.
Date of Publication: 29/08/2020
License to post without prepayment of postage
No KL/PMG/NR/WPP/8/KKD/2018-20

സെപ്റ്റംബർ 21 ലോക അൽഷിമേഴ്സ് ദിനം

തലച്ചോറിന്റെ ധർമങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുന്നതു വഴിയുണ്ടാവുന്ന മറവി രോഗം (സ്മൃതി നാശം)

ജർമൻ മാനസികരോഗ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ അലിയോസ് അൽഷിമർ 1906 ൽ ഈ രോഗത്തെക്കുറിച്ച് ആദ്യമായി രേഖപ്പെടുത്തി. അദ്ദേഹത്തോടുള്ള ആദരസൂചകമായി രോഗത്തിന് ഈ പേരു നല്കി.

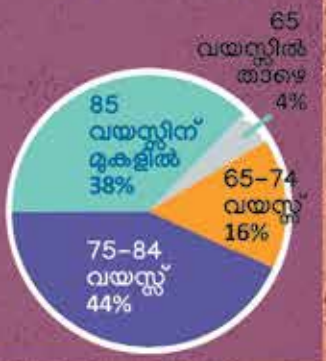
രോഗലക്ഷണങ്ങൾ

- ഓർമക്കുറവ്
- ഭാഷ കൈകാര്യം ചെയ്യാനുള്ള ബുദ്ധിമുട്ട്
- ദിനചര്യകൾ ചെയ്യാൻ പറ്റായ്ക
- സ്ഥലകാല ബോധം നഷ്ടപ്പെടൽ
- സ്വയം തീരുമാനങ്ങളെടുക്കാനുള്ള കഴിവില്ലായ്മ
- ആലോചിച്ചു കാര്യങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാനുള്ള കഴിവില്ലായ്മ
- സാധനങ്ങൾ എവിടെയെങ്കിലും വെച്ചുമറന്നു പോകൽ
- ഒരു കാര്യത്തിലും താല്പര്യം ഇല്ലായ്മ

രോഗകാരണങ്ങൾ

- പ്രായക്കൂടുതൽ
- അമിതവണ്ണം
- പുകവലി
- ഉയർന്ന രക്തസമ്മർദ്ദം
- ഉയർന്ന കൊളസ്ട്രോൾ നില
- പ്രമേഹം
- ഹൃദ് രോഗങ്ങൾ
- തലച്ചോറിലെ ക്ഷതങ്ങൾ
- ജനിതക കാരണങ്ങൾ

പ്രായവും സ്മൃതിനാശവും



രോഗത്തെ അകറ്റി നിർത്താൻ

- പുകവലി ഒഴിവാക്കുക
- രക്തത്തിലെ കൊളസ്ട്രോൾ, പഞ്ചസാര എന്നിവ കുറയ്ക്കുക
- സമീകൃതാഹാരം കഴിക്കുക
- ശാരീരിക വ്യായാമങ്ങൾ ശീലിക്കുക
- മാനസിക ഉണർവ് സൂക്ഷിക്കുക
- ചിന്തോദ്ദീപകമായ കളികളിലും മറ്റും ഏർപ്പെടുക
- കുടുംബത്തോടൊപ്പം വിനോദങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുക