9 പ്രകാശപ്രതിഭാസങ്ങൾ

ആകാശത്ത് കണ്ട ഈ മനോഹരദൃശ്യം നിങ്ങളുടെ മനസ്സിലും ചോദ്യങ്ങൾ ഉയർത്തിയിട്ടുണ്ടാകുമല്ലോ. എന്താണ് ഈ പ്രതിഭാസം? എങ്ങനെ ഇത് ഉണ്ടാകുന്നു? വില്ലുപോലെ കാണപ്പെടാൻ കാരണമെന്ത്?

ഒരു പ്രവർത്തനം ചെയ്തുനോക്കൂ. ഒരു ത്രികോണ പ്രിസം എടുത്ത് ചിത്രത്തിലേതുപോലെ കടലാസിൽ വച്ച് അതിന്റെ വശങ്ങൾ വരയ്ക്കൂ. അതിന്റെ ഒരു വശത്തുകൂടി ലേസർ ടോർച്ചിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശം പേപ്പറിന്റെ തലത്തിൽ ചരിച്ച് പതിപ്പിക്കൂ. പ്രകാശത്തിന്റെ സഞ്ചാര പാതയും പ്രകാശം പ്രിസത്തിൽ പതിക്കുന്ന ബിന്ദു P യും അടയാളപ്പെടുത്തൂ. മറുവശത്തുകൂടി പ്രകാശരശ്മി പുറത്തുവരുന്ന ബിന്ദു Q ഉം സഞ്ചാര പാതയും അടയാളപ്പെടുത്തുക. പ്രിസം എടുത്തു മാറ്റി ബിന്ദുക്കൾ തമ്മിൽ യോജിപ്പിക്കുക. നിങ്ങൾ വരച്ച ചിത്രവും ചിത്രം 9.1 ഉം താരതമ്യം ചെയ്യുക.

- ★ പ്രകാശരശ്മി വായുവിൽ നിന്ന് പ്രിസത്തിലേക്ക് ചരിഞ്ഞു പതിക്കുമ്പോൾ പ്രിസത്തിൽക്കൂടി കടന്നുപോകുന്ന പ്രകാശരശ്മിയുടെ ദിശാവ്യതിയാനം എങ്ങോട്ടാണ്?

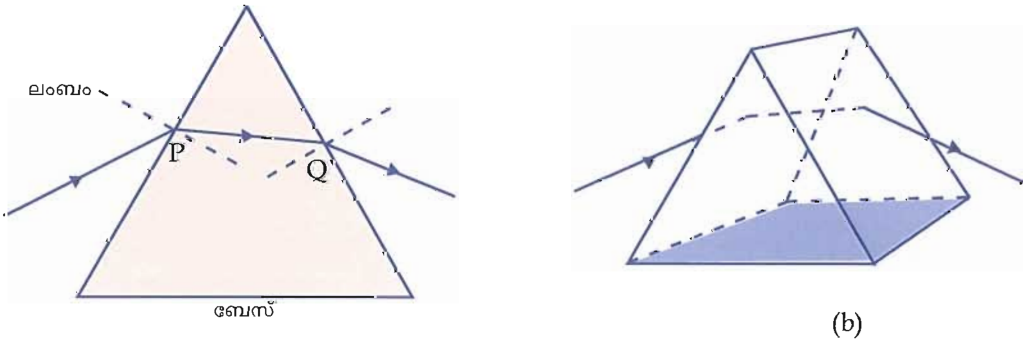
  -

- ★ എന്താണ് ഇതിനു കാരണം?

  -

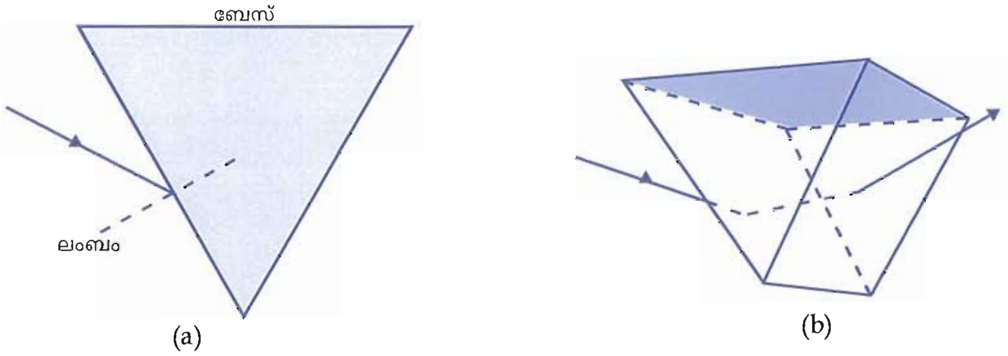
- ★ പ്രകാശരശ്മി ഗ്ലാസിൽ നിന്ന് വായുവിലേക്ക് കടന്നപ്പോഴോ?

  -



(a) (b)

ചിത്രം 9.1



ചിത്രം 9.2

ത്രികോണപ്രിസം തിരിച്ചുവച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിച്ച് ചിത്രം 9.2 (a) പൂർത്തിയാക്കൂ.

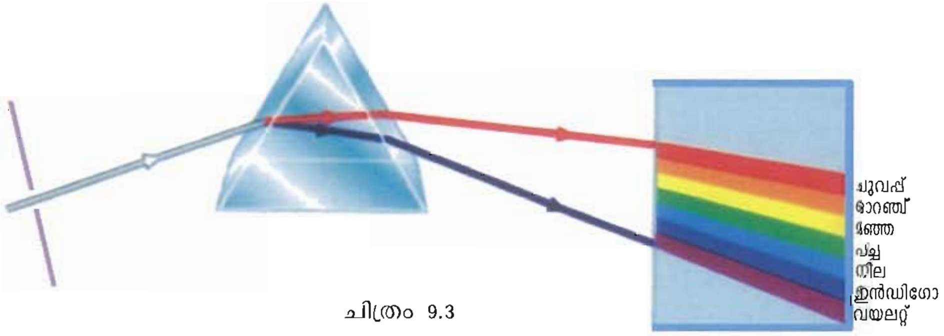
ചിത്രം 9.1 ഉം ചിത്രം 9.2 ഉം താരതമ്യം ചെയ്ത് പ്രിസത്തിൽക്കൂടി പ്രകാശം കടന്നുപോകുമ്പോൾ അതിന്റെ വ്യതിയാനം പ്രിസത്തിന്റെ ഏതു വശത്തേക്കായിരിക്കും. ചർച്ചചെയ്ത് നിഗമനം സയൻസ് ഡയറിയിൽ കുറിക്കൂ.

പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രകീർണനം (Dispersion of light)

ലേസർബീം മാറ്റി സൂര്യപ്രകാശം ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം നടത്തിയാലോ?

സൂര്യപ്രകാശം ഒരു സമതല ദർപ്പണവും സ്ലിറ്റും ഉപയോഗിച്ച് ക്ലാസ്മുറിയുടെ ഭിത്തിയിൽ പതിപ്പിക്കുക.

ചിത്രത്തിലേതുപോലെ ത്രികോണ പ്രിസത്തിന്റെ ഒരു വശത്ത് പ്രകാശം പതിക്കത്തക്കവിധം ദർപ്പണത്തിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശത്തിന്റെ സഞ്ചാരപാതയിൽ പ്രിസം വയ്ക്കുക. കണ്ടെത്തലുകൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ ചിത്രീകരിക്കൂ. നിങ്ങളുടെ ചിത്രീകരണവും ചിത്രം 9.3 ഉം താരമ്യംചെയ്യൂ.

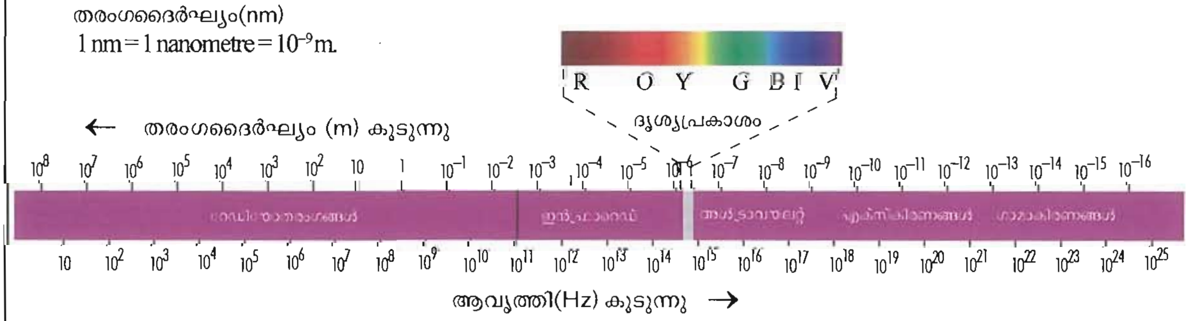


ചിത്രം 9.3

വൈദ്യുതകാന്തിക സ്പെക്ട്രം

ദൃശ്യപ്രകാശം, വൈദ്യുതകാന്തിക സ്പെക്ട്രത്തിലെ ഒരു ഭാഗമാണ്. അതിന്റെ ഇരുവശത്തും മറ്റു വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളുണ്ട്.

തരംഗദൈർഘ്യം(nm)
1 nm = 1 nanometre = 10^{-9} m.



★ ഭിത്തിയിൽ രൂപപ്പെട്ട വർണങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

★ വർണങ്ങളെ വ്യക്തമായി വേർതിരിച്ച് കാണാൻ സാധിക്കുന്നുണ്ടോ?

★ ഇതിൽ പ്രിസത്തിന്റെ പാദവശത്തോട് അടുത്തു കാണപ്പെട്ട വർണം ഏത്?

★ പാദവശത്തുനിന്ന് ഇവയുടെ വിതരണക്രമം എങ്ങനെയാണ്?

വർണം	തരംഗദൈർഘ്യം (നാനോമീറ്ററിൽ nm)
വയലറ്റ്	400 - 440
ഇൻഡിഗോ	440 - 460
നീല	460 - 500
പച്ച	500 - 570
മഞ്ഞ	570 - 590
ഓറഞ്ച്	590 - 620
ചുവപ്പ്	620 - 700

★ ഇതിൽ തരംഗദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ വർണമേത്?

★ തരംഗദൈർഘ്യം കൂടിയതോ?

★ ഏത് വർണത്തിനാണ് പ്രിസത്തിൽ വ്യതിയാനം കൂടുതൽ സംഭവിച്ചത്?

★ കുറച്ചു വ്യതിയാനം സംഭവിച്ച വർണമേത്?

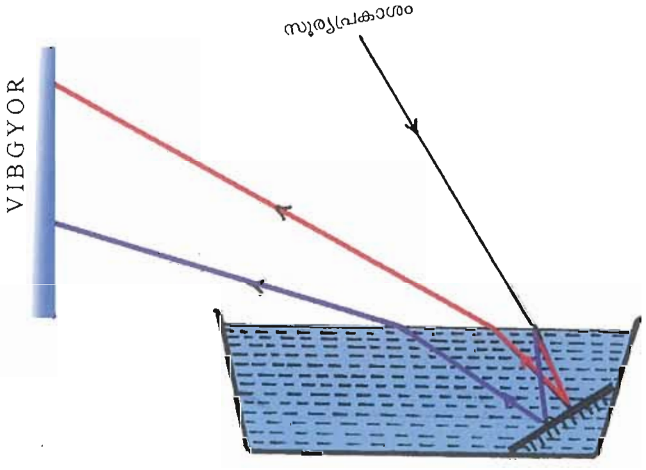
★ തരംഗദൈർഘ്യവും പ്രിസത്തിലൂടെയുള്ള ഘടകവർണങ്ങളുടെ വ്യതിയാനവും എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?

ദൃശ്യപ്രകാശം ഘടകവർണങ്ങളായി വേർതിരിയുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് പ്രകീർണനം (dispersion). പ്രകീർണനത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ഘടകവർണങ്ങളുടെ ക്രമമായ വിതരണത്തെ സ്പെക്ട്രം എന്നു പറയുന്നു.

നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലിൽ നിന്ന് പ്രകീർണനത്തിന്റെ കാരണം കൂട്ടുകാരുമായി ചർച്ചചെയ്ത് സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തു.

ടോർച്ച്, മെഴുകുതിരിജ്വാല തുടങ്ങിയ വ്യത്യസ്ത പ്രകാശസ്രോതസ്സുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കൂ. സ്പെക്ട്രത്തിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ കുറിക്കൂ.

പ്രകാശത്തിന് പ്രകീർണനം സംഭവിക്കുന്നത് സ്ഫടികത്തിൽ മാത്രമാണോ? നമുക്ക് നോക്കാം:



ചിത്രം 9.4

ചിത്രം 9.4ൽ കാണുന്നതുപോലെ പാത്രത്തിൽ സമതലദർപ്പണം ക്രമീകരിക്കൂ. മറ്റൊരു സമതല ദർപ്പണം ഉപയോഗിച്ച് സൂര്യപ്രകാശത്തെ ഗ്ലാസ്പാത്രത്തിലെ ദർപ്പണത്തിൽ പതിപ്പിക്കൂ. പ്രതിപതനരശ്മി ഭിത്തിയിലോ സ്ക്രീനിലോ പതിക്കത്തക്കവിധം പാത്രവും അതിനുള്ളിലെ ദർപ്പണവും ക്രമീകരിക്കണം.

പാത്രത്തിൽ അല്പ്പാല്പ്പമായി ജലം ഒഴിക്കൂ. പാത്രത്തിലെ ദർപ്പണം പൂർണമായും ജലത്തിലാകുമ്പോൾ ഭിത്തിയിൽ പതിച്ച പ്രകാശം നിരീക്ഷിക്കൂ.

★ പാത്രത്തിൽ, ജലം നിറഞ്ഞപ്പോൾ ഭിത്തിയിൽ മുമ്പ് പതിച്ച ധവളപ്രകാശത്തിന് എന്തു സംഭവിച്ചു?

★ ഭിത്തിയിൽ രൂപപ്പെട്ട സ്പെക്ട്രവും പ്രിസം കൊണ്ട് രൂപപ്പെട്ട സ്പെക്ട്രവും തമ്മിലുള്ള സാദൃശ്യം എന്ത്?

- -

പ്രകാശത്തിന് ജലത്തിലും പ്രകീർണനം സംഭവിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് വ്യക്തമായല്ലോ. ജലത്തിലൂടെയുള്ള പ്രകാശ പ്രകീർണനത്തിന് മറ്റൊരു പ്രവർത്തനം കൂടി ചെയ്യാം.

മഴവില്ല് (Rainbow)

രാവിലെയോ വൈകുന്നേരമോ വായിൽ നിറയെ ജലമെടുത്ത് സൂര്യന് പുറംതിരിഞ്ഞ് നിന്ന് മുന്നിലേക്ക് സ്പ്രേ ചെയ്യുക. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു? പ്രകാശത്തിന് ജലത്തിൽ സംഭവിക്കുന്ന പ്രകീർണനമല്ലേ ഇതിനു കാരണം?

മഴവില്ല് നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടില്ലേ?

★ രാവിലെ മഴവില്ല് എവിടെയായിട്ടായിരിക്കും കാണപ്പെടുന്നത്?

- -

★ വൈകുന്നേരമോ?

- -

★ മഴവില്ല് ദൃശ്യമാകണമെങ്കിൽ സൂര്യന്റെ സ്ഥാനം വരേണ്ടത് നമുക്ക് മുന്നിലോ പിന്നിലോ?

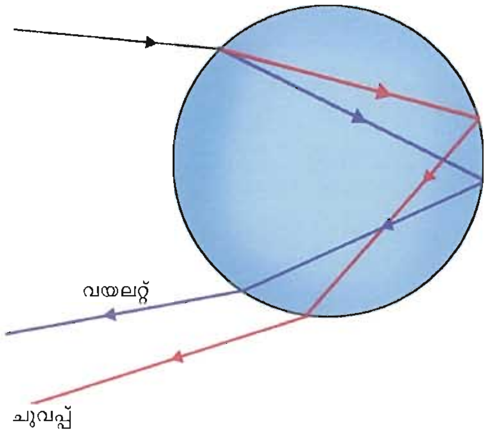
- -

വായിൽ വെള്ളമെടുത്ത് സ്പ്രേ ചെയ്യുന്ന പരീക്ഷണം ആവർത്തിച്ച് പ്രധാനവർണങ്ങൾ ഏതൊക്കെയെന്നും അവയുടെ ക്രമം എപ്രകാരമാണെന്നും കണ്ടെത്തി സയൻസ് ഡയറിയിൽ കുറിക്കൂ.

ജലകണികയിൽ പ്രകാശത്തിന് പ്രകീർണനം സംഭവിച്ചതുകൊണ്ടല്ലേ വർണരാജി ഉണ്ടായത്. ഒരു ജലകണികയിലൂടെയുള്ള പ്രകാശ പ്രകീർണനം സയൻസ് ഡയറിയിൽ ചിത്രീകരിക്കാൻ ശ്രമിക്കൂ. നിങ്ങളുടെ ചിത്രീകരണവും ചിത്രം 9.5 ഉം താരതമ്യംചെയ്യൂ.

★ പ്രകാശരശ്മിക്ക് ജലകണികയിൽ എത്ര പ്രാവശ്യം അപവർത്തനം സംഭവിച്ചു?

- -



ചിത്രം 9.5

★ എത്ര പ്രാവശ്യം ആന്തരപ്രതിപതനം സംഭവിച്ചു?

- -

★ ജലകണികയിൽ നിന്ന് പുറത്തുവന്ന വർണരാജിയുടെ മുകൾഭാഗത്ത് കാണുന്ന വർണം ഏത്?

- -

★ താഴെഭാഗത്തോ?

- -

അന്തരീക്ഷത്തിലെ ചെറുജലകണികകളിൽ സൂര്യപ്രകാശത്തിനുണ്ടാകുന്ന പ്രകീർണനമാണ് വർണരാജിക്ക് കാരണം. ഈ വർണരാജിയാണ് നമ്മൾ മഴവില്ലായി കാണുന്നത്.

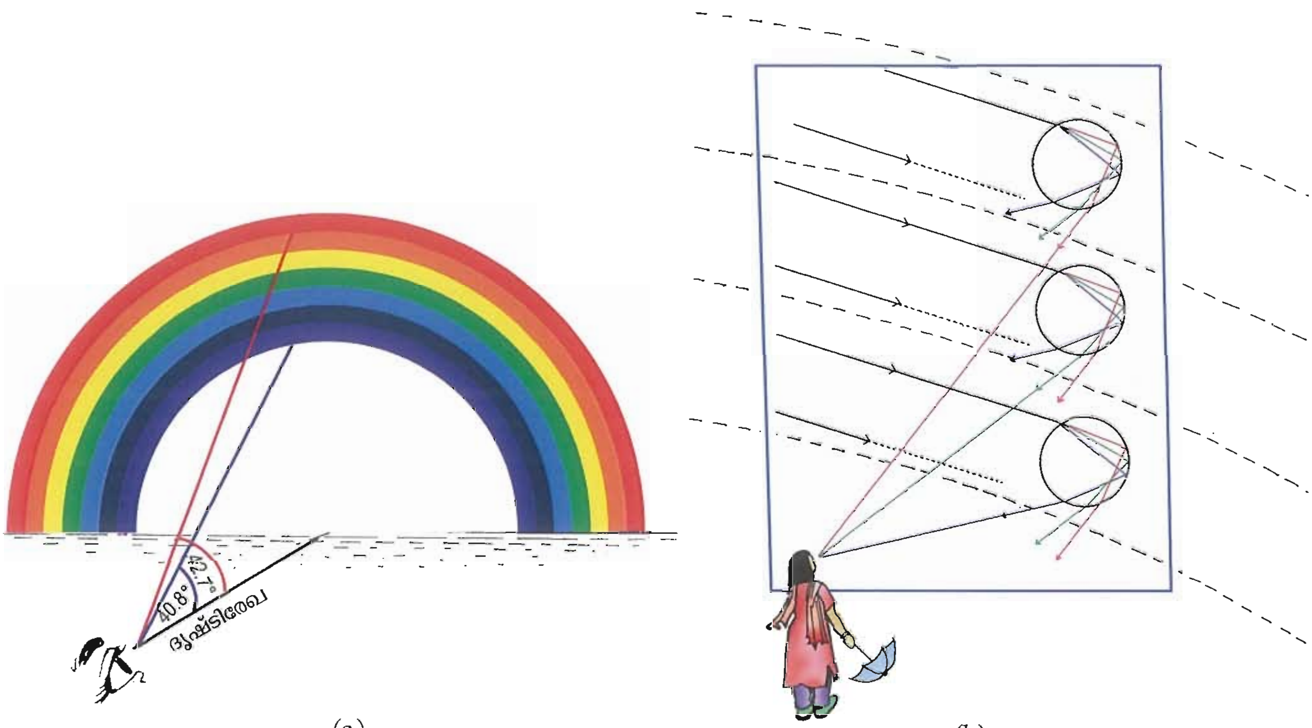
മഴവില്ലിന്റെ കേന്ദ്രത്തെയും നിരീക്ഷകനെയും തമ്മിൽ യോജിപ്പിക്കുന്നരേഖയാണ് ദൃഷ്ടിരേഖ. ജലകണികകളിലെ പതനരശ്മികൾ ദൃഷ്ടിരേഖയ്ക്ക് സമാന്തരമായിരിക്കണം. ഓരോ വർണരശ്മിയും ദൃഷ്ടിരേഖയുമായി ഒരു നിശ്ചിതകോൺ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഒരേ നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന എല്ലാ ജലകണികകളും ദൃഷ്ടിരേഖയുമായി ഒരേ കോൺ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

★ മഴവില്ലിലെ പുറംവക്കിലെ നിറം ഏതായിരിക്കും?

- -

★ അകവശത്തെയോ?

- -



(a) (b)

ചിത്രം 9.6

ദൃഷ്ടിരേഖയുമായി 40.8 ഡിഗ്രി മുതൽ 42.7 ഡിഗ്രി വരെ ദൃശ്യപ്രകാശത്തിലെ വിവിധ വർണങ്ങൾ തരംഗദൈർഘ്യത്തിനനുസരിച്ച് മഴവില്ലിൽ വിതരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

- ✶ മഴവില്ലിലെ പുറംവക്കിൽ ചുവപ്പുനിറം കാണാൻ കാരണം എന്തായിരിക്കും?

- ✶ അകവശത്ത് വയലറ്റുനിറം കാണപ്പെടുന്നത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും?

- ✶ മഴവില്ല് ഒരു ആർക്ക് പോലെ കാണപ്പെടുന്നതെന്തുകൊണ്ട്? ചർച്ച ചെയ്ത് രേഖപ്പെടുത്തൂ.

സൂര്യന്റെ സ്ഥാനം ചക്രവാളത്തിൽ നിന്ന് ഉയരത്തിലാണെങ്കിൽ നമുക്ക് ദൃശ്യമാകുന്ന മഴവില്ലിന്റെ ഭാഗം കുറവായിരിക്കും. സൂര്യൻ ചക്രവാളത്തിൽ നിന്ന് വളരെ ഉയരത്തിലായാൽ മഴവില്ല് അദൃശ്യമാകും. വിമാനത്തിൽ നിന്ന് നോക്കുമ്പോൾ മഴവില്ല് വൃത്താകൃതിയിൽ കാണാൻ കഴിയും.

ആകാശത്ത് മഴവില്ലുണ്ടാകുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ?

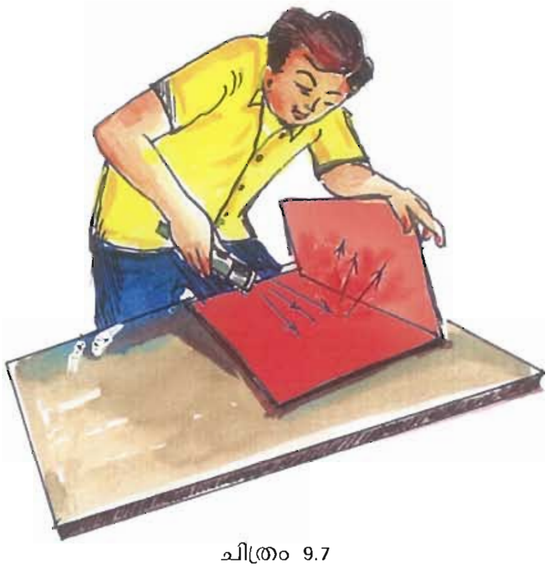
അതാര്യവസ്തുക്കൾ, സുതാര്യവസ്തുക്കൾ (Opaque objects, Transparent objects)

പുഷ്പങ്ങൾ, ഇലകൾ, കിളികൾ, പൂമ്പാറ്റകൾ, പുള്ളിപ്പുലി, കടുവ ഇവ വ്യത്യസ്ത നിറങ്ങളിൽ കാണാൻ കാരണം എന്തായിരിക്കും? നിങ്ങൾ ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ?

ഒരു പ്രവർത്തനം ചെയ്തുനോക്കാം. സയൻസ് ലാബിലെ ജനലുകളും കതകുകളും അടച്ച് ഇരുട്ട് സൃഷ്ടിക്കുക. ചിത്രം 9.7 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ മേശമേൽ ചുവന്ന കടലാസ് വയ്ക്കുക. അതിന് അഭിമുഖമായി ഒരു വെള്ളക്കടലാസ് ചരിച്ചുപിടിക്കുക.

ചുവന്നകടലാസിലേക്ക് ടോർച്ചിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശം ചരിച്ചുപതിപ്പിക്കുക. പ്രതിപതിച്ചുവരുന്ന പ്രകാശം വെള്ളക്കടലാസിൽ പതിക്കത്തക്കവിധം ആയിരിക്കണം ടോർച്ച് പ്രകാശിപ്പിക്കേണ്ടത്. തുടർന്ന് ചുവന്നകടലാസിനു പകരം പച്ച, നീല കടലാസുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.

- ✶ ചുവന്ന കടലാസിൽ പ്രകാശം പതിച്ചപ്പോൾ വെള്ളക്കടലാസ് ഏതു നിറത്തിൽ കാണപ്പെട്ടു?



ചിത്രം 9.7

★ വെള്ളക്കടലാസിന് പ്രകാശം ലഭിച്ചത് എങ്ങനെയാണ്?

\- -

★ ചുവന്നകടലാസിൽ നിന്ന് പ്രതിപതിച്ച വർണം ഏതായിരിക്കും?

\- -

★ പച്ച, നീല കടലാസുകൾ ഉപയോഗിച്ചപ്പോൾ വെളുത്ത പേപ്പർ ഏതേതു നിറങ്ങളിലാണ് കാണപ്പെട്ടത്? എന്തായിരിക്കും കാരണം?

\- -

★ ഒരു അതാര്യവസ്തു പ്രതിപതിപ്പിക്കുന്ന വർണവും അതിന്റെ നിറവും തമ്മിൽ എന്തെങ്കിലും ബന്ധം ഉണ്ടോ? എങ്ങനെ?

\- -

★ എങ്കിൽ ഒരു അതാര്യ വസ്തുവിന്റെ നിറം എന്തിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു?

\- -

വ്യത്യസ്ത വർണങ്ങൾ ഉള്ള അതാര്യവസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കൂ.

★ ഒരു വസ്തു ഒരു വർണത്തെയും പ്രതിപതിപ്പിക്കുന്നില്ല എങ്കിൽ എന്തായിരിക്കും ഫലം?

\- -

★ കറുപ്പ് എന്നത് ഒരു വർണമാണോ അതോ വർണങ്ങളുടെ അഭാവമാണോ?

\- -

ഒരു അതാര്യവസ്തുവിനെ നാം കാണുന്നത് അതിൽ നിന്ന് പ്രതിപതിച്ചുവരുന്ന പ്രകാശം കണ്ണിൽ പതിക്കുമ്പോഴാണ്.

സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ ഒരു വസ്തു പ്രതിപതിപ്പിക്കുന്ന വർണങ്ങൾ ഏതാണോ അതാണ് വസ്തുവിന്റെ സ്വാഭാവിക നിറം. വസ്തുവിൽ നിന്ന് പ്രതിപതിച്ചുവരുന്ന വർണം ഏതാണോ ആ വർണത്തിൽ നാം വസ്തുവിനെ കാണുന്നു.

★ ഒരു അതാര്യവസ്തു എല്ലാ വർണത്തെയും പ്രതിപതിപ്പിക്കുകയാണെങ്കിൽ അത് ഏത് നിറത്തിൽ കാണും?

\- -

പ്രകാശം കടന്നുപോകാൻ അനുവദിക്കുന്ന വസ്തുക്കളാണല്ലോ സുതാര്യവസ്തുക്കൾ. സുതാര്യ വസ്തുവിന്റെ നിറം എന്തിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നു നോക്കാം?

പച്ച, ചുവപ്പ്, നീല, മഞ്ഞ മുതലായ നിറങ്ങളിലുള്ള ഗ്ലാസ്പേപ്പർ എടുക്കുക. ഇവയിലൂടെ വെള്ളനിറത്തിലുള്ള വസ്തുക്കൾ നിരീക്ഷിക്കുക.

★ പച്ച ഗ്ലാസ്പേപ്പറിലൂടെ വെള്ളക്കടലാസ് നിരീക്ഷിച്ചപ്പോൾ അത് ഏതു നിറത്തിൽ കാണപ്പെട്ടു?

\- -

അതാര്യവസ്തുവായ കടലാസ് അതിൽ പതിച്ച ദൃശ്യപ്രകാശത്തിലെ എല്ലാ ഘടകങ്ങളെയും പ്രതിപതിപ്പിക്കുന്നതുകൊണ്ടല്ലേ അതിനെ വെള്ള നിറത്തിൽ കാണാൻ സാധിക്കുന്നത്. വെള്ളക്കടലാസിൽ നിന്നു വന്ന ദൃശ്യപ്രകാശത്തിലെ പച്ചയെയാണ് പച്ച ഗ്ലാസ്പേപ്പർ മുഖ്യമായും കടത്തിവിടുന്നത്.

★ നീല ഗ്ലാസ്പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിച്ചപ്പോൾ കടലാസ് ഏതു നിറത്തിൽ കാണപ്പെട്ടു?

\- -

★ എന്താണ് കാരണം?

\- -

★ ഇവിടെ ഗ്ലാസ്പേപ്പറിലൂടെ കടന്നുപോയ വർണം ഏത്?

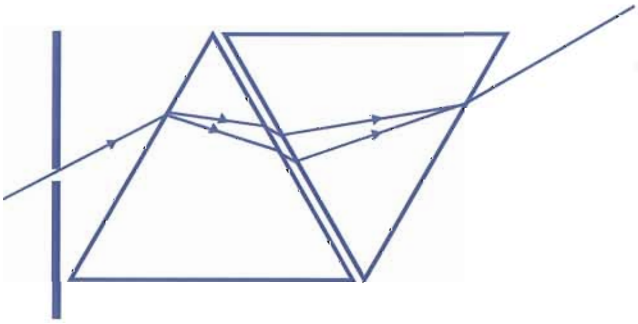
- -

ചുവപ്പ്, മഞ്ഞ എന്നീ വർണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിച്ചപ്പോൾ നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണഫലം എന്തായിരുന്നു? എങ്കിൽ ഒരു സുതാര്യവസ്തുവിന്റെ നിറം എന്തിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു?

വ്യത്യസ്തനിറങ്ങളുള്ള സുതാര്യവസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് മറ്റ് അതാര്യവസ്തുക്കളെ നിരീക്ഷിക്കുക. നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലുകൾ കൂട്ടുകാരുമായി ചർച്ചചെയ്ത് സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തു.

സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ വിവിധ വർണങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഈ വർണങ്ങളെ വീണ്ടും ധവളപ്രകാശമാക്കി മാറ്റാൻ സാധിക്കുമോ?

സുര്യപ്രകാശത്തിൽ നിന്ന് ഘടകവർണങ്ങൾ th ÀX rens¨ Sp¯] cœ W ¯ ßÂ (N nX w9.3) രണ്ടാമതൊരു പ്രിസം കുടി ചിത്രം 9.8ലേതു പോലെ വയ്ക്കുക. ഘടകവർണങ്ങൾ രണ്ടാമത്തെ പ്രിസത്തിൽ കൂടി കടന്നുപോകത്തക്ക വിധം വേണം പ്രിസം വയ്ക്കാൻ. നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം കൂട്ടുകാരുമായി ചർച്ചചെയ്യു.



ചിത്രം 9.8

★ ആദ്യപ്രിസത്തിൽ പ്രകീർണനത്തിലൂടെ രൂപീകൃതമായ വർണങ്ങൾക്ക് രണ്ടാമത്തെ പ്രിസത്തിലൂടെ കടന്നുപോയപ്പോൾ എന്തു മാറ്റമാണുണ്ടായത്?

- -

★ ഭിത്തിയിൽ/ സ്ക്രീനിൽ പതിക്കുന്ന പ്രകാശത്തിന്റെ വർണം എന്ത്?

- -

ഒന്നിലധികം വർണങ്ങൾ ചേർന്ന പ്രകാശം സമന്വിത പ്രകാശം (composite light) എന്നാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്.

അനുയോജ്യമായ പ്രിസം ഉപയോഗിച്ച് ഘടകവർണങ്ങളിൽ നിന്ന് സമന്വിതപ്രകാശം ഉണ്ടാക്കാൻ സാധിക്കും എന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ? ഇതിന് മറ്റേതെങ്കിലും മാർഗം ഉണ്ടോ?

ന്യൂട്ടന്റെ വർണപമ്പരം (Newton's colour disc)

ഒരു വൃത്തത്തകിടിൽ സൗര സ്പെക്ട്രത്തിലെ പ്രധാന നിറങ്ങൾ അതേ ക്രമത്തിലും തീവ്രതയ്ക്ക് ആനുപാതികമായ സെക്ടർ വിസ്തീർണത്തിലും പെയിന്റ് ചെയ്യുക. ഇതാണ് ന്യൂട്ടന്റെ വർണപമ്പരം. ഒരു കോമ്പസ്സോ ആണിയോ തകിടിലൂടെ കടത്തി തകിട് പല വേഗതയിൽ കറക്കുക.

ചിത്രം 9.9

★ തകിട് സാവധാനത്തിൽ കറക്കുമ്പോൾ ഏത് നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു?

- -

★ തകിട് വളരെ വേഗത്തിൽ കറക്കുക. ഇപ്പോൾ ഏത് നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു?

- -

മനുഷ്യൻ ഒരു ദൃശ്യം കണ്ടാൽ അത് 1/16 സെക്കന്റ് സമയത്തേക്ക് കണ്ണിന്റെ റെറ്റിനയിൽ തങ്ങിനിൽക്കും. ഈ പ്രതിഭാസമാണ് കണ്ണിന്റെ വീക്ഷണസ്ഥിരത (persistence of vision). 1/16 സെക്കന്റ് സമയംകൊണ്ട് ഒന്നിലധികം ദൃശ്യം കണ്ടാൽ അവയുടെ എല്ലാം പരിണത ദൃശ്യാനുഭവം കണ്ണിൽ ഉണ്ടാകും.

★ തകിട് സാവധാനത്തിൽ കറക്കിയപ്പോൾ എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കാം വെള്ളനിറത്തിൽ കാണപ്പെടാത്തത്?

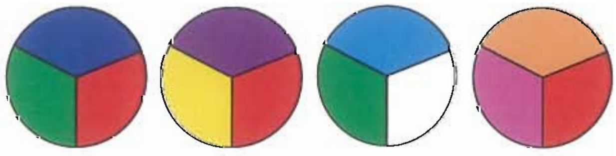
- -

ന്യൂട്ടന്റെ വർണപമ്പരം വേഗത്തിൽ കറക്കിയപ്പോൾ വെളുത്ത നിറത്തിൽ കാണപ്പെട്ടല്ലോ. കണ്ണിന്റെ വീക്ഷണസ്ഥിരതയുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി ഇതിന്റെ കാരണം കണ്ടെത്തി സയൻസ് ഡയറിയിൽ കുറിക്കൂ.

മഴപെയ്യുന്നത് നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ? മഴത്തുള്ളികൾ തുടർച്ചയായി താഴേക്കുപതിക്കുമ്പോൾ സ്ഫടികദണ്ഡുപോലെയല്ലേ കാണുന്നത്. കത്തിച്ച ഒരു ചന്ദനത്തിരി വൃത്താകൃതിയിൽ വളരെ വേഗത്തിൽ ചുഴറ്റിനോക്കൂ. എന്താണ് ദൃശ്യമാകുന്നത്. പെർസിസ്റ്റൻസ് ഓഫ് വിഷന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇവയ്ക്ക് വിശദീകരണം കണ്ടെത്തി സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ.

പ്രാഥമികവർണങ്ങളും ദ്വിതീയവർണങ്ങളും (Primary colours and secondary colours)

ഏതാനും വൃത്തതകിടുകൾ എടുക്കുക. ഒരു വൃത്തതകിടിൽ മൂന്ന് തുല്യഭാഗങ്ങളിലായി പച്ച, ചുവപ്പ്, നീല ഇവയും മറ്റ് തകിടുകളിൽ മറ്റ് ഏതെങ്കിലും മൂന്ന് നിറവും പെയിന്റ് ചെയ്യുക. തകിടുകൾ ഓരോന്നായി പല വേഗതയിൽ കറക്കുക.



ചിത്രം 9.10

★ തകിടുകൾ സാവധാനം കറക്കുമ്പോഴും വേഗത്തിൽ കറക്കുമ്പോഴും കാണുന്ന വ്യത്യാസമെന്ത്?

- -

★ ഏത് നിറങ്ങൾ പെയ്ന്റ് ചെയ്ത തകിട് വേഗത്തിൽ കറക്കിയപ്പോഴാണ് ധവളപ്രകാശത്തിൽ കാണപ്പെട്ടത്?

- -

തകിടിൽ പെയിന്റ് ചെയ്ത ഓരോ നിറവും അതാത് വർണരശ്മികളെ പ്രതിപതിപ്പിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ.

★ ഈ വർണങ്ങളെ മറ്റേതെങ്കിലും വർണം ഉപയോഗിച്ച് നിർമിക്കാൻ കഴിയുമോ?

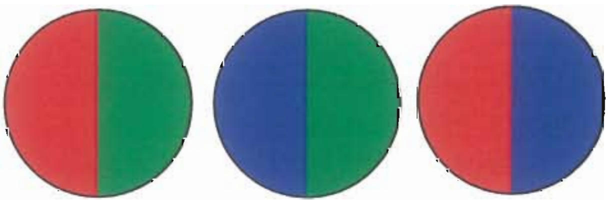
- -

★ തകിട് വേഗത്തിൽ കറക്കിയപ്പോൾ വെളുത്ത വർണത്തിൽ കാണാൻ കാരണം എന്തായിരിക്കും?

- -

വെളുത്ത വർണം ലഭിക്കാൻ കൂട്ടിച്ചേർത്ത വർണങ്ങൾ മറ്റു തകിടുകൾ കറക്കിയപ്പോൾ ലഭിച്ചില്ലല്ലോ. അതുകൊണ്ട് പച്ച, ചുവപ്പ്, നീല ഇവയെ പ്രാഥമിക വർണങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ഏതെങ്കിലും രണ്ട് പ്രാഥമിക വർണങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർത്തുണ്ടാകുന്ന വർണങ്ങളാണ് ദ്വിതീയ വർണങ്ങൾ.

മൂന്നു വൃത്തതകിടുകൾ എടുക്കുക. അവയിൽ ഒന്നിന്റെ ഒരു പകുതി പച്ച നിറത്തിലും അടുത്ത പകുതി ചുവപ്പു നിറത്തിലും പെയിന്റ് ചെയ്യുക. ഇതേപോലെ രണ്ടാമത്തെ തകിടിൽ പച്ചയും നീലയും മൂന്നാമത്തേതിൽ നീലയും ചുവപ്പും. തുല്യതീവ്രതയിൽ പെയിന്റ് ചെയ്യുക. തകിടുകൾ ഓരോന്നും വളരെ വേഗത്തിൽ കറക്കുക. ചിത്രം 9.11 അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി താഴെപ്പറയുന്നവയുടെ ഉത്തരം കണ്ടെത്തൂ.



ചിത്രം 9.11

★ ഒന്നാമത്തെ തകിട് വേഗത്തിൽ കറക്കിയപ്പോൾ ഏതു വർണത്തിൽ കാണപ്പെട്ടു?

- -

★ പച്ചയും നീലയും ഉള്ള തകിട് വേഗത്തിൽ കറക്കുമ്പോൾ ഏതു വർണം രൂപപ്പെട്ടു?

- -

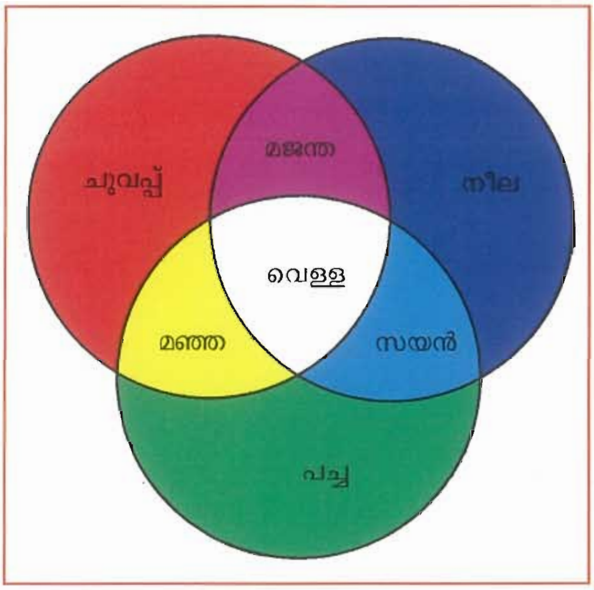
★ മൂന്നാമത്തെ തകിട് വേഗത്തിൽ കറക്കിയപ്പോൾ ഏതു വർണം ഉണ്ടായി?

- -

★ എന്താണ് ഇവിടെ തകിടുകൾ വ്യത്യസ്ത വർണങ്ങളിൽ കാണപ്പെടാൻ കാരണം?

- -

രണ്ട് പ്രാഥമിക വർണങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടാകുന്നവ ദ്വിതീയവർണങ്ങളാണല്ലോ. ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ നിന്ന് നിങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയ ദ്വിതീയവർണങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തി പട്ടിക 9.1 പൂർത്തിയാക്കൂ.



ചിത്രം 9.12

വ്യത്യസ്ത തകിടിലെ നിറങ്ങൾ	ദ്വിതീയവർണം (തകിട് വേഗത്തിൽ കറക്കുമ്പോൾ കാണപ്പെടുന്ന വർണം)
പച്ച + ചുവപ്പ്	
പച്ച + നീല	
നീല + ചുവപ്പ്	

പട്ടിക 9.1

പ്രാഥമിക വർണങ്ങൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി മറ്റൊരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കാം.

പച്ച, ചുവപ്പ്, നീല എന്നീ വർണങ്ങൾ ലഭിക്കുന്ന ടോർച്ചുകളിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശം പരസ്പരം അതിവ്യാപനം ചെയ്യത്തക്കരീതിയിൽ ഭിത്തിയിൽ പതിപ്പിക്കുക. നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം സയൻസ് ഡയറിയിൽ കുറിക്കൂ.

പൂരകവർണങ്ങൾ (Complementary colours)

വൃത്താകൃതിയിലുള്ള മൂന്ന് തകിടുകൾ എടുക്കുക. ഒന്നിൽ പകുതി ഭാഗം മഞ്ഞയും പകുതി ഭാഗം നീലയുമായി പെയിന്റു ചെയ്യുക. ഇതേപോലെ രണ്ടാമത്തേതിൽ മജന്തയും പച്ചയും മൂന്നാമത്തേതിൽ സയനും ചുവപ്പും പെയിന്റ് ചെയ്യുക.

തകിടുകൾ വേഗത്തിൽ കറക്കുക.

ചിത്രം 9.13

★ കറക്കുമ്പോൾ ഓരോന്നും ഏതേതു നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു?

- -

★ എന്തായിരിക്കാം ഇതിനു കാരണം? ചർച്ച ചെയ്തു രേഖപ്പെടുത്തൂ.

- -

ധവളപ്രകാശം ലഭിക്കാൻ പ്രാഥമിക വർണത്തോടൊപ്പം കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്ന വർണജോഡികളെ പൂരക വർണങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. എങ്കിൽ പൂരക വർണജോഡികൾ ഏതെല്ലാം എന്നു രേഖപ്പെടുത്തി പട്ടിക 9.2 പൂർത്തിയാക്കുക.

പ്രാഥമിക വർണം + പൂരകവർണം	ലഭിക്കുന്ന പ്രകാശം
] ¨ + aP ´	വെള്ളപ്രകാശം
ചുവപ്പ് +	വെള്ളപ്രകാശം
നീല +	വെള്ളപ്രകാശം

പട്ടിക 9.2

പ്രകാശത്തിന്റെ വിസരണം (Scattering of light)

അരവിന്ദിന്റെ ഈ ചോദ്യം ഇതിനുമുമ്പ് നിങ്ങൾ ചോദിച്ചിട്ടുണ്ടോ. പകൽ സമയത്ത് നമ്മുടെ വീടുകളിലും വൃക്ഷങ്ങൾ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നിടത്തും പ്രകാശം ഇല്ലേ? എങ്ങനെയാണ് ഇവിടെ പ്രകാശം ലഭിക്കുന്നത്?

ചിത്രം 9.14 ശ്രദ്ധിക്കൂ.

- ★ സൂര്യപ്രകാശം അന്തരീക്ഷത്തിലെ സൂക്ഷ്മ കണികകളിൽ തട്ടുമ്പോൾ പ്രകാശകിരണങ്ങൾക്ക് എന്തു സംഭവിക്കുന്നു?

  -

- ★ ഇവിടെ അവയ്ക്കുണ്ടാകുന്ന പ്രതിപതനം ക്രമമോ ക്രമരഹിതമോ?

  -

- ★ ആവർത്തിച്ചുണ്ടാകുന്ന പ്രതിപതനം പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രതയ്ക്ക് എന്തു മാറ്റമാണ് വരുത്തുന്നത്?

  -

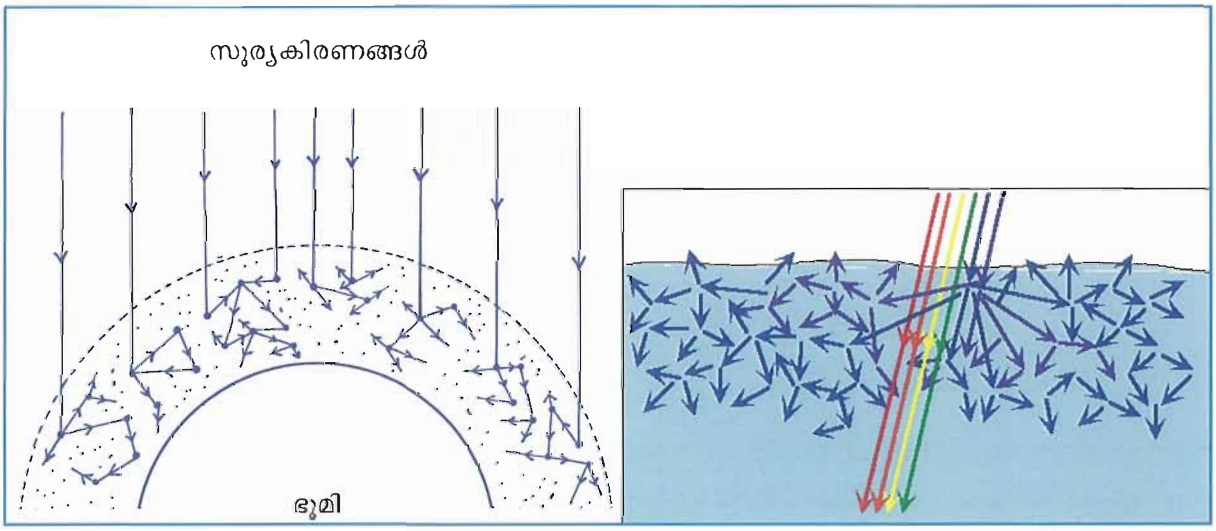
ഇങ്ങനെ ക്രമരഹിതവും ആവർത്തിച്ചുള്ളതുമായ പ്രതിപതനം മൂലം പ്രകാശരശ്മി എല്ലായിടത്തും വ്യാപിക്കുന്നുണ്ടോ?

പ്രകാശത്തിന്റെ ഈ പ്രതിഭാസം വിസരണം എന്നാണറിയപ്പെടുന്നത്.

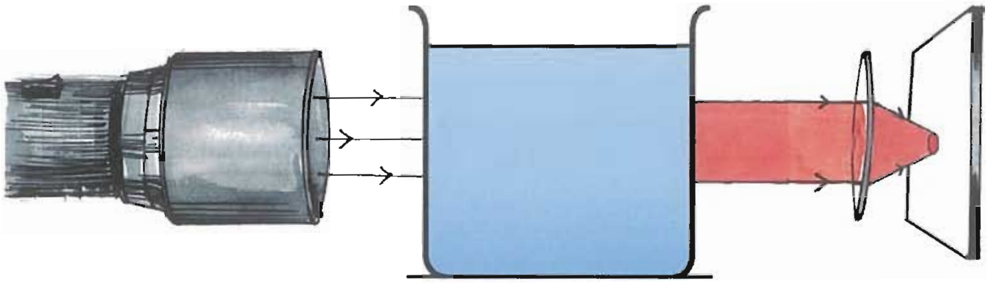
ക്ലാസ്മുറിയിലും മരങ്ങൾക്ക് ചുവട്ടിലും മറ്റും പ്രകാശം ലഭിക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് കൂട്ടുകാരുമായി ചർച്ചചെയ്ത് സയൻസ് ഡയറിയിൽ കുറിക്കൂ.

സൂര്യപ്രകാശത്തിലെ ഘടകവർണങ്ങൾക്കെല്ലാം വിസരണം സംഭവിക്കുന്നത് ഒരുപോലെയാണോ?

ഒരു ചതുരഗ്ലാസ് പാത്രത്തിൽ മുക്കാൽ ഭാഗത്തോളം ജലം എടുക്കുക. ചിത്രം 9.15ലേതുപോലെ ഗ്ലാസ് പാത്രത്തിലേക്ക് ഒരു ടോർച്ചിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശരശ്മികൾ പി.വി.സി പൈപ്പി



ചിത്രം 9.14



ചിത്രം 9.15

ലൂടെ പതിപ്പിക്കുക. ടാങ്കിൽ മറുവശത്ത് ഒരു സ്ക്രീനും പ്രകാശരശ്മികളെ സംവ്രജിപ്പിക്കത്തക്ക രീതിയിൽ കോൺവെക്സ് ലെൻസും വയ്ക്കുക. സംവ്രജിച്ച പ്രകാശരശ്മികൾ സ്ക്രീനിൽ പതിക്കട്ടെ. ഒരു ലിറ്റർ ജലത്തിന് 100ഗ്രാം എന്ന തോതിൽ സോഡിയം തയോസൾഫേറ്റ് ഗ്ലാസ് പാത്രത്തിലെ ജലത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുക. തുടർന്ന് ഒന്നോ രണ്ടോ മില്ലിലിറ്റർ സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡും ചേർക്കുക. രണ്ടു മൂന്ന് മിനിറ്റു സമയം പ്രവർത്തനം നിരീക്ഷിക്കുക.

പാത്രത്തിനുള്ളിലും സ്ക്രീനിലും പ്രകാശത്തിനുണ്ടാകുന്ന ക്രമാനുഗതമായ മാറ്റം നിരീക്ഷിക്കുക.

സോഡിയം തയോസൾഫേറ്റും സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡും പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ സൾഫർ അവക്ഷിപ്തം ആകുമെന്നറിയാമല്ലോ?

★ സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് ഒഴിച്ചപ്പോൾ ആരംഭത്തിൽ ഗ്ലാസ് പാത്രത്തിൽ ഏതു വർണമാണ് വ്യാപിച്ചത്?

★ ഈ വർണപ്രകാശം ലായനിയിൽ വ്യാപിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണ്?

★ സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് ലായനിയിൽ ഒഴിച്ചപ്പോൾ രൂപപ്പെട്ട കണികകൾ നഗ്നനേത്രങ്ങൾ കൊണ്ട് കാണാൻ സാധിക്കുമായിരുന്നോ?

★ ലായനിയിൽ വ്യാപിച്ച വർണത്തിന്റെ നിറം ടോർച്ചിലെ പ്രകാശത്തിലുള്ള വർണങ്ങളുടേതിൽ നിന്ന് എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

★ ധവളപ്രകാശത്തിലെ ഏത് വർണത്തിനാണ് സൂക്ഷ്മകണികകളിൽ തട്ടിയുള്ള വിസരണം കൂടുതൽ?

★ പരീക്ഷണത്തിൽ ലായനിയിൽ കൂടി പുറത്തു വന്ന വർണങ്ങളുടെ ക്രമം ഏതാണ്?

★ ഏറ്റവും ഒടുവിലായി പുറത്തുവന്ന വർണം ഏത്?

★ വിസരണം കുറവുള്ള ഈ വർണത്തിന്റെ തരംഗദൈർഘ്യം മറ്റു വർണങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് എപ്രകാരമാണ്?

തരംഗദൈർഘ്യം കൂടിയ ചുവപ്പുവർണങ്ങൾക്ക് വിസരണം സംഭവിക്കാതെ കൂടുതൽ ദൂരം സഞ്ചരിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.

> *കണങ്ങളുടെ വലുപ്പവും വിസരണത്തിന്റെ നിരക്കും ബന്ധപ്പെട്ടാണിരിക്കുന്നത്. കണങ്ങളുടെ വലുപ്പം കൂടുന്നതനുസരിച്ച് വിസരണവും കൂടും. കണങ്ങളുടെ വലുപ്പം പ്രകാശത്തിന്റെ തരംഗദൈർഘ്യത്തേക്കാൾ കൂടുതലായാൽ എല്ലാവർണങ്ങൾക്കും വിസരണം ഒരു പോലെ ആയിരിക്കും.*

★ പരീക്ഷണത്തിനൊടുവിൽ അല്പസമയത്തിനുശേഷം ലായനിയുടെ നിറം എന്തായി?

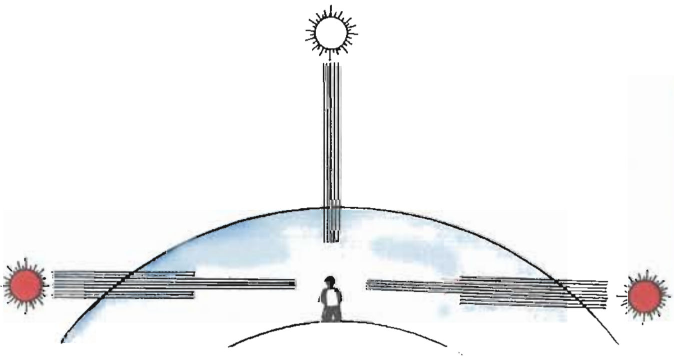
★ എന്തായിരിക്കും ഇതിനു കാരണം?

അന്തരീക്ഷത്തിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വിസരണം മൂലമുണ്ടാകുന്ന പ്രതിഭാസങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്? നമുക്കു നോക്കാം:

ഉദയാസ്തമയസൂര്യനും ആകാശവും

ചിത്രം 9.16 ശ്രദ്ധിക്കുക. രാവിലെയും ഉച്ചയ്ക്കും വൈകിട്ടും ഒരാൾ ആകാശത്തെ വീക്ഷിക്കുകയാണ്.

സോഡിയം തയോസൾഫേറ്റ് ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തന്നിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തി രേഖപ്പെടുത്തൂ.



ചിത്രം 9.16

★ അന്തരീക്ഷത്തിലെ സൂക്ഷ്മ കണങ്ങളിലൂടെ സൂര്യപ്രകാശം കടന്നുവരുമ്പോൾ ഏതു വർണത്തിനായിരിക്കും കൂടുതൽ വിസരണം സംഭവിക്കുന്നത്.? ഏറ്റവും കുറവോ?

- -

സൂര്യപ്രകാശം നമ്മുടെ കണ്ണിൽ എത്താൻ അന്തരീക്ഷത്തിലൂടെ കൂടുതൽ ദൂരം സഞ്ചരിക്കേണ്ടത് രാവിലെയും വൈകുന്നേരവുമാണല്ലോ. എങ്കിൽ

★ ഈ സമയത്ത് വിസരണത്തിന് വിധേയമാകാതെ കൂടുതൽ ദൂരം സഞ്ചരിച്ച് നമ്മുടെ കണ്ണിൽ എത്തുന്നത് ഏതു വർണമാണ്?

- -

ഉദയാസ്തമയസമയത്ത് സൂര്യൻ ചുവപ്പുനിറത്തിൽ കാണാനുള്ള കാരണം സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ.

ആകാശത്തിന്റെ നിറം

'നീലാകാശം' കണ്ടിട്ടില്ലേ. എന്തുകൊണ്ടാണ് ആകാശത്തിന്റെ നിറം നീലയായി കാണപ്പെടുന്നത്?

സൂര്യപ്രകാശത്തിലെ നീലവർണത്തിന് അന്തരീക്ഷത്തിൽവച്ച് കൂടുതൽ വിസരണം സംഭവിക്കുന്നു എന്ന് മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ.

തരംഗദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ വയലറ്റ്, ഇൻഡിഗോ, നീല എന്നീ നിറങ്ങൾക്ക് തരംഗദൈർഘ്യം കൂടിയ മറ്റു നിറങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് കൂടുതൽ വിസരണം സംഭവിച്ച് ആകാശത്ത് വ്യാപിക്കുന്നതു കൊണ്ട് ഇവയുടെ സംയോജിതരൂപമായ ആകാശനീലിമ കാണപ്പെടുന്നു. ചന്ദ്രനിൽ ആകാശം ഇരുണ്ടാണ് കാണപ്പെടുന്നത് എന്നറിയാമല്ലോ. എന്തായിരിക്കും കാരണം?

അൾട്രാവയലറ്റ് വികിരണങ്ങളും ഇൻഫ്രാറെഡ് വികിരണങ്ങളും (ultraviolet rays and infrared rays)

ദൃശ്യപ്രകാശത്തോടൊപ്പം സൂര്യനിൽനിന്ന് മറ്റു പല വൈദ്യുത കാന്തിക വികിരണങ്ങളും അന്തരീക്ഷത്തിലൂടെ എത്തുന്നുണ്ടല്ലോ.

★ വൈദ്യുതകാന്തിക സ്പെക്ട്രത്തിലെ അംഗങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

- -

★ ഇതിൽ തരംഗദൈർഘ്യം കൂടിയ വികിരണം ഏത്?

- -

★ തരംഗദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞതോ?

- -

★ എങ്കിൽ ഇവയുടെ ആവൃത്തി എപ്രകാരമായിരിക്കും?

- -

★ ഇതിലെ ദൃശ്യപ്രകാശത്തിന്റെ ഇരുവശത്തുമുള്ള വികിരണങ്ങൾ ഏതൊക്കെ? അവയിൽ കുറഞ്ഞ വിസരണത്തോടെ കൂടുതൽ ദൂരം സഞ്ചരിക്കുന്ന വികിരണം ഏത്?

മൂടൽമഞ്ഞുള്ള സമയത്തും രാത്രിയിലും മങ്ങിയ പ്രകാശം ഉള്ളപ്പോഴുമൊക്കെ വിസരണം സംഭവിക്കാതെ കൂടുതൽ ദൂരം സഞ്ചരിക്കുന്ന വികിരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വിദൂര വസ്തുക്കളുടെ ഫോട്ടോ എടുക്കാൻ സാധിക്കുന്നതാണ്. ഇതിനായി ഇത്തരം വികിരണങ്ങൾ തട്ടുമ്പോൾ രാസമാറ്റം ഉണ്ടാകുന്ന വസ്തുക്കൾ ഉള്ള ഫോട്ടോഗ്രാഫിക് ഫിലിമുകളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

വിദൂരവസ്തുക്കളുടെ ഫോട്ടോ എടുക്കാനും വിദൂരതയിൽ നിന്ന് ഉപകരണങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കാനും ഇൻഫ്രാറെഡ് വികിരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്തായിരിക്കാം ഇതിനു കാരണം? നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലുകൾ ചർച്ചചെയ്ത് സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തു. ഇൻഫ്രാറെഡ് വികിരണങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന കൂടുതൽ സന്ദർഭങ്ങൾ കണ്ടെത്തൂ.

ദൃശ്യപ്രകാശത്തിലെ വയലറ്റ് വർണത്തോട് ചേർന്നു കാണപ്പെടുന്ന അദൃശ്യവികിരണമാണ് അൾട്രാവയലറ്റ്. സാധാരണ ഫോട്ടോഗ്രാഫിക് ഫിലിമിലെ സിൽവർബ്രോമൈഡിൽ രാസമാറ്റം ഉണ്ടാക്കാൻ ഇവയ്ക്ക് സാധിക്കും. മിതമായ തീവ്രതയിലുള്ള അൾട്രാവയലറ്റ് വികിരണങ്ങൾ നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ വിറ്റാമിൻ- ഡി ഉണ്ടാക്കുന്നു. അൾട്രാവയലറ്റ് വികിരണങ്ങൾ അമിതമായി ശരീരത്തിൽ പതിച്ചാൽ സ്കിൻ കാൻസറിന് കാരണമാകും. ചില ലാമ്പുകളിൽ നിന്ന് പ്രകാശത്തോടൊപ്പം അൾട്രാവയലറ്റ് വികിരണങ്ങളും പുറത്തുവരുന്നു.

★ അൾട്രാവയലറ്റ് വികിരണങ്ങളുടെ തരംഗദൈർഘ്യം ദൃശ്യപ്രകാശത്തെ അപേക്ഷിച്ച് എപ്രകാരമാണ്?

★ ഇവയുടെ സാന്നിധ്യം എങ്ങനെ മനസ്സിലാക്കാം?

★ രാവിലെയും വൈകിട്ടും ഇളം വെയിൽ കൊള്ളുന്നത് നല്ലതാണ് എന്നുപറയുന്നത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും.?

രാത്രിയിൽ വാഹനങ്ങളുടെ പ്രകാശത്തിൽ തിളങ്ങുന്ന പരസ്യബോർഡുകൾ കണ്ടിട്ടില്ലേ. എന്തായിരിക്കും ഇതിനു കാരണം?

തരംഗദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ പ്രകാശത്തെ ആഗിരണം ചെയ്ത് തരംഗദൈർഘ്യം കൂടിയ പ്രകാശമാക്കിമാറ്റുന്ന വസ്തുക്കളാണ് ഫ്ളൂറസെന്റ് പദാർഥങ്ങൾ.

അൾട്രാവയലറ്റ് വികിരണങ്ങൾ ഫ്ളൂറസെന്റ് പദാർഥത്തിൽ പതിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ തരംഗദൈർഘ്യത്തിന് എന്തു മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു?

ഫ്ളൂറസെൻസുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി നിങ്ങളുടെ നിഗമനങ്ങൾ ചർച്ചചെയ്ത് സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തു.

അപകടസൂചന നൽകുന്ന സിഗ്നലുകൾ, വാഹനങ്ങളുടെ ടെയിൽലാമ്പുകൾ മൊബൈൽ ടവറുകളുടെ മുകളിലത്തെ ലൈറ്റ് എന്നിവ നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ. ഇവ വളരെ അകലെനിന്ന് ശ്രദ്ധിക്കപ്പെടേണ്ടവയല്ലേ. ഇവയ്ക്കെല്ലാം ഒരേ വർണമാണ് നൽകിയിരിക്കുന്നത്.

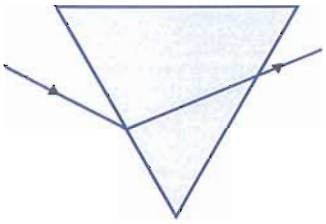
★ ഏതാണ് ഇവയിൽ നിന്ന് പുറത്തുവരുന്ന വർണം?

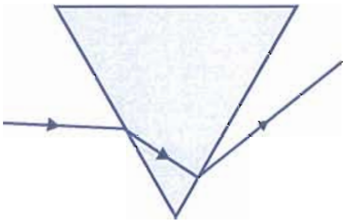
★ മറ്റു വർണങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് ഇവയുടെ തരംഗദൈർഘ്യത്തിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്ത്?

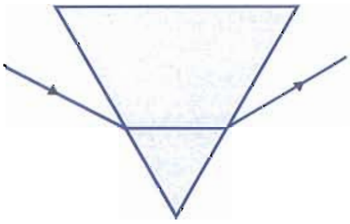
★ ഇവയുടെ വിസരണനിരക്ക് എപ്രകാരമാണ്?

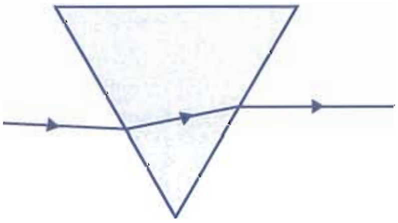
നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലിൽ നിന്ന് വളരെ അകലെനിന്നേ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട സൂചകങ്ങൾക്ക് ചുവപ്പ് നിറം ഉപയോഗിക്കാൻ കാരണം എന്തായിരിക്കും? ചർച്ചചെയ്ത് സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തു.

1. ഗ്ലാസ്പ്രിസത്തിൽ കൂടി ലേസർരശ്മി കടന്നുപോകുന്ന ചിത്രമാണ് തന്നിരിക്കുന്നത്


(a)


(b)


(c)


(d)

(a) ഇതിൽ ശരിയായ ചിത്രം ഏത്?

(b) കാരണം എന്ത്?

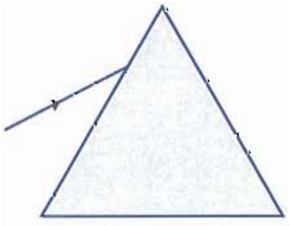
(c) ശരിയായ ചിത്രം സൂചിപ്പിക്കുന്ന പ്രിസം ജലത്തിനുള്ളിലാണ് വച്ചിരിക്കുന്നത് എങ്കിൽ ലേസർരശ്മിയുടെ സഞ്ചാരദിശയ്ക്ക് മാറ്റം ഉണ്ടാകുമോ? എന്തുകൊണ്ട്?

2. ഒരു ത്രികോണ പ്രിസത്തിൽ പ്രകാശരശ്മി പതിക്കുന്നതാണ് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്.

(a) തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രം പൂർത്തിയാക്കൂ?

(b) ഇവിടെ രൂപപ്പെട്ട വർണങ്ങൾ ഏതൊക്കെ?

(c) വർണരാജി രൂപപ്പെടാൻ കാരണം എന്ത്?



3. തന്നിരിക്കുന്ന അതാര്യവസ്തുക്കൾ വ്യത്യസ്ത വർണപ്രകാശത്തിൽ ഏത് നിറത്തിൽ കാണപ്പെടും?

വസ്തുക്കൾ	ധവളപ്രകാശം	പച്ചപ്രകാശം	ചുവപ്പുപ്രകാശം
ചുവന്ന പുഷ്പം	-	-	-
നീല പുഷ്പം	-	-	-
പച്ച ഇല	-	-	-

4. രണ്ടു ടീമുകളുടെ ഫുട്ബോൾമത്സരത്തിൽ ഒരു ടീം പച്ച ബനിയനും ചുവന്ന ഷോട്സും ധരിച്ചിരിക്കുന്നു. രണ്ടാമത്തെ ടീം നീല ബനിയനും കറുത്ത ഷോട്സും ധരിച്ചിരിക്കുന്നു. സോഡിയം വേപ്പർലാമ്പുകൾ ഉള്ള ഫ്ളഡ്ലൈറ്റ് സ്റ്റേഡിയത്തിലാണ് മത്സരം നടക്കുന്നത് എങ്കിൽ

   (a) സോഡിയം വേപ്പർലാമ്പിൽ നിന്ന് പുറത്തുവരുന്ന പ്രകാശത്തിന്റെ വർണം ഏത്?

   (b) ആദ്യ ടീമിന്റെ ജേഴ്സി ഏത് നിറത്തിൽ കാണപ്പെടും?

   (c) രണ്ടാമത്തെ ടീമിന്റെ ജേഴ്സി ഏത് നിറത്തിൽ കാണപ്പെടും? എന്തുകൊണ്ട്?

   (d) സോഡിയം വേപ്പർ ലാമ്പിനു പകരം മെർക്കുറി വേപ്പർ ലാമ്പ് സ്റ്റേഡിയത്തിൽ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നുവെങ്കിൽ ഓരോ ടീമിന്റെയും ജേഴ്സി ഏത് നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുമായിരുന്നു.

5. സുരേഷ് കടയിൽ നിന്ന് നീല പ്രകാശത്തിൽ ഇരുണ്ടനിറമുള്ള ഷർട്ട് വാങ്ങിച്ചു. എന്നാൽ പകൽവെളിച്ചത്തിൽ അത് ചുവപ്പു നിറത്തിൽ കാണപ്പെട്ടു.

   (a) എന്തുകൊണ്ടാണ് കടയ്ക്കുള്ളിൽ ഷർട്ട് ഇരുണ്ടനിറത്തിൽ കാണപ്പെട്ടത്?

   (b) കടയിൽ ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന ബൾബുകൾ നിയോൺ ബൾബുകൾ ആയിരുന്നു എങ്കിൽ ഷർട്ട് ഏതു നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുമായിരുന്നു?

6. നിങ്ങൾ കൃത്രിമമായി മഴവില്ല് നിർമിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ.

   (a) മഴവില്ലിന്റെ പുറംവക്കിൽ കാണുന്ന നിറം ഏത്?

   (b) അകവശത്തു കാണുന്ന നിറമേത്?

   (c) ദൃഷ്ടിരേഖ എന്നതുകൊണ്ട് എന്താണ് അർഥമാക്കുന്നത്?

   (d) മഴവില്ല് ആർക്കുപോലെ കാണപ്പെടാൻ കാരണം എന്ത്?