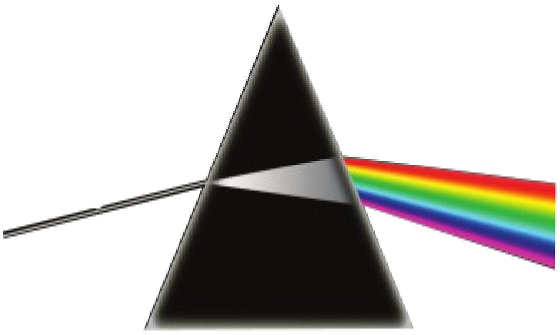
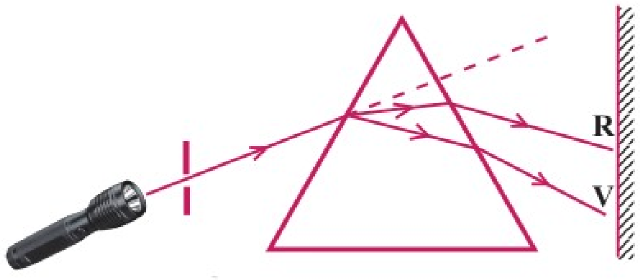
6. കാഴ്ചയും വർണങ്ങളുടെ ലോകവും

ഊന്നൽ മേഖലകൾ

1. പ്രകാശപ്രകീർണ്ണനം
2. വർണ്ണങ്ങളുടെ സംയോജനം
3. മഴവില്ല് രൂപീകരണം
4. വീക്ഷണസ്ഥിരത
5. പ്രകാശത്തിന്റെ വിസരണം
6. വിസരണവും വർണ്ണങ്ങളുടെ തരംഗദൈർഘ്യവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

1. പ്രകാശപ്രകീർണ്ണനം





*

ഏതെല്ലാം വർണ്ണങ്ങൾ ആണ് സ്ക്രീനിൽ ദൃശ്യമാകുന്നത് ?

VIBGYOR

ചുവപ്പ് (R)

ഓറഞ്ച് (O)

മഞ്ഞ (Y)

പച്ച (G)

നീല (B)

കടുംനീല (I)

വയലറ്റ് (V)

* ഏതു വർണ്ണത്തിനാണ് കൂടുതൽ വ്യതിയാനം സംഭവിച്ചത് ?
വയലറ്റ്

* ഏതു വർണ്ണത്തിനാണ് കുറഞ്ഞ വ്യതിയാനം സംഭവിച്ചത് ?
ചുവപ്പ്

* വർണ്ണങ്ങളുടെ ദിശാ വ്യതിയാനം വ്യത്യസ്തമാവാൻ എന്തായിരിക്കും കാരണം ?
അവയുടെ തരംഗദൈർഘ്യത്തിലുള്ള വ്യത്യാസം

* ഈ പ്രതിഭാസം ഏത്? വിശദീകരിക്കുക.
പ്രകാശപ്രകീർണനം

- സമന്വിത പ്രകാശം ഘടക വർണ്ണങ്ങളായി വേർതിരിയുന്ന പ്രതിഭാസം ആണ് പ്രകീർണനം. പ്രകീർണ്ണനം ഫലമായുണ്ടാകുന്ന വർണ്ണങ്ങളുടെ ക്രമമായ വിതരണത്തെ വർണ്ണരാജി എന്നു പറയുന്നു.

* സമന്വിത പ്രകാശം എന്നാലെന്ത് ?

ഒന്നിൽകൂടുതൽ വർണ്ണങ്ങൾ സംയോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന പ്രകാശമാണ് സമന്വിത പ്രകാശം.

ഉദാ: സൂര്യപ്രകാശം

* തരംഗദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ വർണ്ണം ഏത് ?
വയലറ്റ്

* തരംഗദൈർഘ്യം കൂടിയ വർണ്ണം ഏത് ?
ചുവപ്പ്

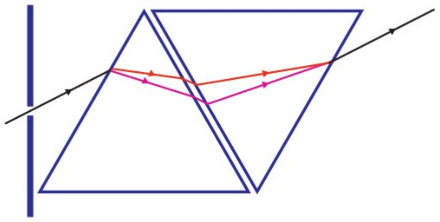
* പ്രിസത്തിലൂടെ പ്രകാശം കടന്നു പോകുമ്പോൾ തരംഗദൈർഘ്യം കൂടി വരുന്നതിനനുസരിച്ച് വർണങ്ങളുള്ള വ്യതിയാനം എപ്രകാരമാണ്?

- തരംഗദൈർഘ്യം കൂടിവരുന്നതിനനുസരിച്ച് വർണങ്ങളുള്ള വ്യതിയാനം കുറയുന്നു

- തരംഗദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞു വരുന്നതിനനുസരിച്ച് വർണങ്ങളുള്ള വ്യതിയാനം കൂടുന്നു

2. വർണ്ണങ്ങളുടെ സംയോജനം (Recombination of colours)

പ്രിസത്തിലൂടെ ധവളപ്രകാശം കടത്തിവിട്ട് ഘടക വർണങ്ങൾ സ്ക്രീനിൽ പതിപ്പിക്കുക സമാനമായ മറ്റൊരു പ്രിസമെടുത്ത് പാദം മുകളിൽ വരത്തക്കവിധം ചിത്രത്തിലേതുപോലെ ആദ്യത്തെ പ്രിസത്തോട് ചേർത്തുവയ്ക്കുക .



1. ഒന്നാമത്തെ പ്രിസത്തിലൂടെ കടന്നു പോയപ്പോൾ പ്രകാശത്തിന് എന്ത് സംഭവിച്ചു ?

* ധവള പ്രകാശം അതിന്റെ ഘടക വർണ്ണങ്ങളായി വേർതിരിഞ്ഞു

2. രണ്ടാമത്തെ പ്രിസത്തിലൂടെ കടന്നു പോയപ്പോഴോ?

* ഘടകവർണങ്ങളായി മാറിയ പ്രകാശരശ്മികൾ പുനസംയോജിച്ച് ധവളപ്രകാശമായി

3. മഴവില്ല് രൂപീകരണം (Rainbow)

1. എപ്പോഴൊക്കെയാണ് മഴവില്ല് ഉണ്ടാകുന്നത്?

* രാവിലെയും വൈകുന്നേരവും

2. മഴവില്ല് കിഴക്കുഭാഗത്ത് കാണുമ്പോൾ സൂര്യൻ ഏതു ഭാഗത്തായിരിക്കും?

* പടിഞ്ഞാറ്

3. പടിഞ്ഞാറ് ഭാഗത്ത് മഴവില്ല് കാണുമ്പോഴോ?

*കിഴക്ക്

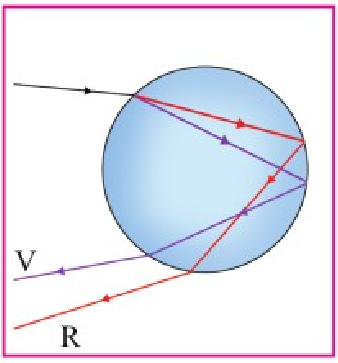
4. മഴവില്ല് ഉണ്ടാകുന്നതിന് കാരണമായ പ്രതിഭാസം ഏത്?

*സൂര്യപ്രകാശത്തിന് അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലകണികകളിൽ സംഭവിക്കുന്ന പ്രകീർണനം കാരണമാണ് മഴവില്ല് ഉണ്ടാകുന്നത്

സൂര്യപ്രകാശം ഒരു ജലകണികയിൽ ചരിഞ്ഞു പതിക്കുന്നതിന്റെ ചിത്രമാണ് തന്നിരിക്കുന്നു.

1. പ്രകാശരശ്മി ഒരു ജലകണികകളുടെ കടന്നു പോകുമ്പോൾ എത്ര പ്രാവശ്യം അപവർത്തനം സംഭവിച്ചു ?

* രണ്ട് പ്രാവശ്യം അപവർത്തനം സംഭവിച്ചു



2. ആന്തരപ്രതിപതനമോ ?

* ഒരു പ്രാവശ്യം

3. മഴവില്ലിന്റെ പുറംവക്കിൽ കാണപ്പെടുന്ന വർണമേതാണ്?

* ചുവപ്പ്

4. അകത്തെ അരികിലോ?

* വയലറ്റ്

5. മഴവില്ല് ഉണ്ടാകുന്നത് എങ്ങനെ?

* സൂര്യപ്രകാശം ജലകണികകളിലൂടെ കടന്നു പോകുമ്പോൾ അപവർത്തനത്തിനും ആന്തരപ്രതിപതനത്തിനും വിധേയമാകുന്നു. ദൃഷ്ടിരേഖയുമായി ഒരേ കോണളവിൽ കാണപ്പെടുന്ന കണികകളിലൂടെ പുറത്തുവരുന്ന പ്രകാശരശ്മി ഒരേ വർണ്ണത്തിലുള്ളവ

ആയതിനാൽ ഇവ ഒരു വൃത്തചാപത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതായി നമുക്ക് അനുഭവപ്പെടുന്നു. അപ്രകാരം പുറംവക്കിൽ ചുവപ്പും അകവശത്ത് വയലറ്റും മറ്റു വർണ്ണങ്ങൾ തരംഗദൈർഘ്യത്തിനനുസരിച്ച് ഇവയ്ക്കിടയിലും കാണപ്പെടുന്നു.

* സൂര്യൻ ചക്രവാളത്തോട് അടുത്തു നിൽക്കുമ്പോൾ നമുക്ക് ദൃശ്യമാകുന്ന മഴവില്ലിന്റെ ഭാഗം കൂടുതലായിരിക്കും

* വിമാനത്തിൽനിന്ന് നോക്കിയാൽ മഴവില്ല് വൃത്താകൃതിയിൽ കാണാൻ കഴിയും

* സൂര്യൻ ചക്രവാളത്തിൽനിന്ന് വളരെ ഉയരത്തിലായാൽ മഴവില്ല് അദൃശ്യമാകും

4. വീക്ഷണസ്ഥിരത

* ഒരു ദൃശ്യാനുഭവം നമ്മുടെ റെറ്റിനയിൽ 0.0625 s (1/16 s) സമയത്തേക്ക് തങ്ങിനിൽക്കും. ഈ പ്രതിഭാസമാണ് വീക്ഷണസ്ഥിരത. 0.0625 സെക്കന്റിനകത്ത് ഒന്നിലധികം ദൃശ്യങ്ങൾ കണ്ടാൽ അവയുടെയെല്ലാം പരിണിതദൃശ്യാനുഭവം കണ്ണിലുണ്ടാകും

ന്യൂട്ടന്റെ വർണ്ണപ്പമ്പരം

1. വർണ്ണപമ്പരം വേഗത്തിൽ കറക്കുമ്പോൾ ഏതു നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു ?

* വെള്ള നിറത്തിൽ

2. എന്തായിരിക്കും കാരണം?

* 0.0625 സെക്കൻഡിനുള്ളിൽ വർണ്ണപമ്പരം അതിന്റെ ഏഴുനിറങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശരശ്മികളും തുടർച്ചയായി റെറ്റിനയിൽ പതിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് ഡിസ്ക് വെള്ളയായി കാണുന്നത്. കണ്ണിന്റെ വീക്ഷണസ്ഥിരത എന്ന പ്രത്യേകത കൊണ്ടാണ് ന്യൂട്ടന്റെ വർണ്ണപമ്പരം വെള്ളയായി കാണപ്പെടുന്നത്.

വീക്ഷണ സ്ഥിരത യുടെ ഉദാഹരണങ്ങൾ

1. വേഗത്തിൽ ചുറ്റുന്ന തീ പന്തത്തിന്റെ പാത വൃത്താകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

2. മഴ പെയ്യുമ്പോൾ മഴത്തുള്ളികൾ സ്ഫടിക ദണ്ഡുപോലെ കാണപ്പെടുന്നു.

5. പ്രകാശത്തിന്റെ വിസരണം (Scattering of light)

പ്രകാശത്തിന്റെ വിസരണം പ്രകാശത്തിന് മാധ്യമത്തിലെ കണങ്ങളിൽ തട്ടി സംഭവിക്കുന്ന ക്രമരഹിതവും ഭാഗികവുമായ ദിശാവ്യതിയാനമാണ് വിസരണം.

6. വിസരണവും വർണ്ണങ്ങളുടെ തരംഗദൈർഘ്യവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

* സൂര്യപ്രകാശത്തിലെ തരംഗദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ വയലറ്റ്, കടുംനീല, നീല എന്നീ വർണ്ണങ്ങൾക്ക് അന്തരീക്ഷത്തിലെ കണങ്ങളിൽ തട്ടി കൂടുതൽ വിസരണത്തിന് വിധേയമാകുന്നു.

* തരംഗദൈർഘ്യം കൂടിയ ചുവപ്പിന് ചെറിയ തടസ്സങ്ങളെ മറികടന്ന് പോകാൻ കഴിയുന്നതിനാൽ വിസരണം വളരെ കുറവായിരിക്കും അതിനാൽ അന്തരീക്ഷത്തിലൂടെ കൂടുതൽ ദൂരം സഞ്ചരിക്കാൻ കഴിയും.

* വിസരണത്തിന്റെ നിരക്കും കണങ്ങളുടെ വലിപ്പവും പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കണങ്ങളുടെ വലുപ്പം കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് വിശരണവും കൂടും. കണങ്ങളുടെ വലുപ്പം പ്രകാശത്തിന്റെ തരംഗദൈർഘ്യത്തെകാൾ കൂടുതലായാൽ എല്ലാ വർണ്ണങ്ങൾക്കും വിസരണം ഒരുപോലെ ആയിരിക്കും.