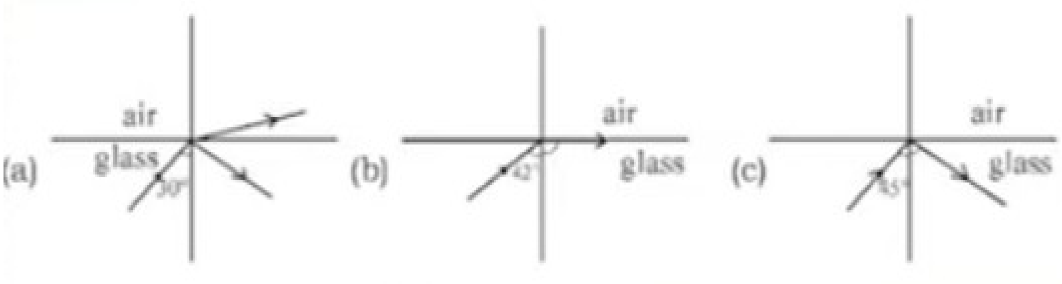
UNIT 5
<u>പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം</u>

28/12/2020 – Class 43
<u>Assignment Answer</u>



ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.

1) ഗ്ലാസിന്റെ ക്രിട്ടിക്കൽ കോൺ എത്ര? **42^0**

2) ക്രിട്ടിക്കൽ കോണിന്റെ നിർവചനം എഴുതുക? **പ്രകാശരശ്മി പ്രകാശികസാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് പ്രകാശികസാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിലേക്ക് കടക്കുമ്പോൾ അപവർത്തനകോൺ 90^0 ആവുന്ന സന്ദർഭത്തിലെ പതനകോണാണ് ക്രിട്ടിക്കൽ കോൺ.**

3) പൂർണാന്തരപ്രതിപതനം നടക്കാൻ ആവശ്യമായ സാഹചര്യം എന്ത്?

- **പ്രകാശം സഞ്ചരിക്കുന്നത് പ്രകാശികസാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമത്തിൽ നിന്നും പ്രകാശികസാന്ദ്രത കുറഞ്ഞതിലേക്കായിരിക്കണം.**
- **പതനകോൺ ക്രിട്ടിക്കൽ കോണിനേക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കണം.**

4) നിത്യജീവിതത്തിൽ പൂർണാന്തരപ്രതിപതനത്തിന്റെ പ്രായോഗിക ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക?

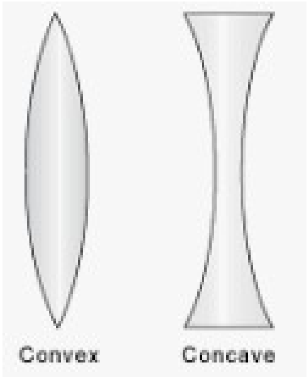
- **വൈദ്യശാസ്ത്രരംഗത്ത്.**
- **വാർത്താവിനിയമയരംഗത്ത്.**

<u>Activity 1</u>

പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം ലെൻസുകളിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് നോക്കാം.

<u>ചർച്ച</u>

- എന്താണ് ലെൻസ്? **ഗോളോപരിതലങ്ങളുള്ള ഒരു സുതാര്യമാധ്യമമാണ് ലെൻസ്.**
- നാം പ്രധാനമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ലെൻസുകൾ ഏതെല്ലാമാണ്? **കോൺവെക്സ് ലെൻസും കോൺകേവ് ലെൻസും.**
- ഒരു കോൺവെക്സ് ലെൻസിന്റെ അകൃതി എങ്ങനെയാണ്? **ഉപരിതലത്തിൽ മധ്യഭാഗത്ത് കനം കൂടുതലും മുകളിലും താഴെയും കനം കുറവും ആയിരിക്കും.**
- ഒരു കോൺകേവ് ലെൻസിന്റെ അകൃതി എങ്ങനെയാണ്? **മധ്യഭാഗത്ത് കനം കുറവും മുകളിലും താഴെയും കനം കൂടുതലും ആയിരിക്കും.**

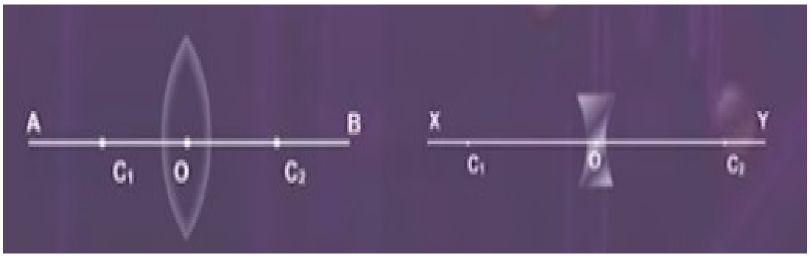


<u>നിഗമനം</u>

- ഗോളോപരിതലങ്ങളുള്ള ഒരു സുതാര്യമാധ്യമമാണ് **ലെൻസ്.**
- നാം പ്രധാനമായും ഉപയോഗിക്കുന്ന ലെൻസുകളാണ് **കോൺവെക്സും കോൺകേവും.**

Activity 2

ലെൻസുകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പദങ്ങൾ എന്തെല്ലാമെന്ന് നോക്കാം. ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കുക.



C_1, C_2 – വക്രതാകേന്ദ്രങ്ങൾ

O – പ്രകാശികകേന്ദ്രം.

AB, XY – മുഖ്യ അക്ഷം

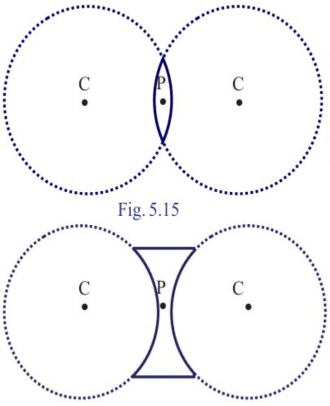


Fig. 5.15

ചർച്ച

- ലെൻസിന്റെ മധ്യബിന്ദുവാണ്? **പ്രകാശികകേന്ദ്രം (P).**
- ലെൻസിന്റെ വക്രതാകേന്ദ്രം എന്നാൽ എന്താണ്? **ലെൻസിന്റെ വശങ്ങൾ ഭാഗങ്ങളായി വരുന്ന സാങ്കല്പികഗോളങ്ങളുടെ കേന്ദ്രങ്ങളാണ് വക്രതാകേന്ദ്രങ്ങൾ.**
- ലെൻസിന്റെ രണ്ടു വക്രതാകേന്ദ്രങ്ങളെയും ബന്ധിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് പ്രകാശികകേന്ദ്രത്തിൽക്കൂടി കടന്നുപോകുന്ന സാങ്കല്പികരേഖയാണ്? **മുഖ്യ അക്ഷം.**

നിഗമനം

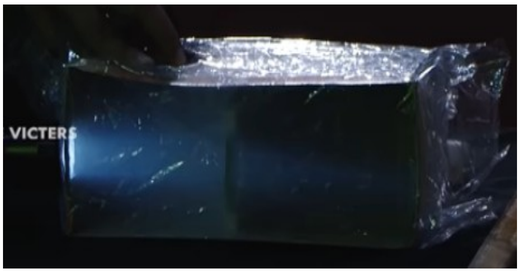
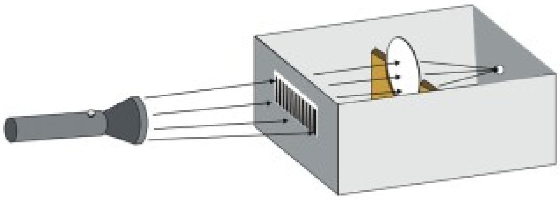
➔ ഒരു ലെൻസിന്റെ മധ്യബിന്ദുവാണ് **പ്രകാശികകേന്ദ്രം (P).**

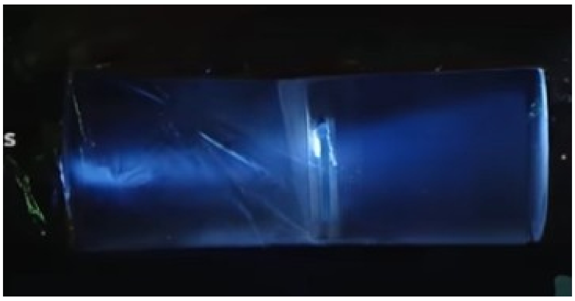
➔ ലെൻസിന്റെ വശങ്ങൾ ഭാഗങ്ങളായി വരുന്ന സാങ്കല്പികഗോളങ്ങളുടെ കേന്ദ്രങ്ങളാണ് **വക്രതാകേന്ദ്രങ്ങൾ (C).**

➔ ലെൻസിന്റെ രണ്ടു വക്രതാകേന്ദ്രങ്ങളെയും ബന്ധിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് പ്രകാശികകേന്ദ്രത്തിൽക്കൂടി കടന്നുപോകുന്ന സാങ്കല്പികരേഖയാണ് **മുഖ്യ അക്ഷം.**

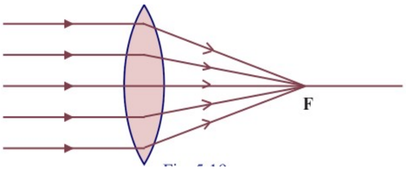
Activity 3

മുകൾഭാഗം ഗ്ലാസ് ഷീറ്റുകൊണ്ടു മൂടിയ ഒരു ചെറിയ ചതുരപ്പെട്ടി എടുത്ത് അതിന്റെ മധ്യഭാഗത്ത് ലെൻസ് സ്റ്റാൻഡ് ഉറപ്പിക്കുന്നു. പെട്ടിയിൽ ചന്ദനത്തിരിയുടെ പുക നിറയ്ക്കുന്നു.

പ്രവർത്തനം	നിരീക്ഷണം
കോൺവെക്സ് ലെൻസ് സ്റ്റാൻഡിൽ വച്ചതിനുശേഷം ടോർച്ചിൽ നിന്നുള്ള ശക്തിയേറിയ പ്രകാശം ലെൻസിലൂടെ കടത്തി വിടുന്നു. 	പ്രകാശരശ്മികൾ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. 

കോൺകേവ് ലെൻസ് ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുന്നു. 	പ്രകാശരശ്മികൾ അകന്നു പോകുന്നു.

ചർച്ച

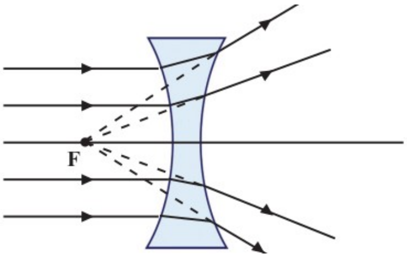


- പ്രകാശരശ്മികൾ കോൺവെക്സ് ലെൻസിലൂടെ കടന്നുപോകുമ്പോൾ എന്തു സംഭവിക്കുന്നു? **ഒരു ബിന്ദുവിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു.**
- ആ ബിന്ദുവാണ്? **കോൺവെക്സ് ലെൻസിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസ്.**

നിഗമനം

കോൺവെക്സ് ലെൻസിന്റെ മുഖ്യ അക്ഷത്തിനു സമീപവും സമാന്തരവുമായി ലെൻസിൽ പതിക്കുന്ന പ്രകാശരശ്മികൾ അപവർത്തനത്തിനുശേഷം മുഖ്യ അക്ഷത്തിലുള്ള ഒരു ബിന്ദുവിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. ഈ ബിന്ദുവിനെ **കോൺവെക്സ് ലെൻസിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസ്** എന്നു പറയുന്നു.

ചർച്ച



- കോൺകേവ് ലെൻസിലൂടെ കടന്നുപോയ പ്രകാശരശ്മിക്ക് എന്താണ് സംഭവിച്ചത്? **പരസ്പരം അകന്നു പോകുന്നു.**
- അപവർത്തനരശ്മികൾ പതനരശ്മികളുടെ അതേ വശത്ത് മുഖ്യ അക്ഷത്തിലുള്ള ഒരു ബിന്ദുവിൽനിന്നു പുറപ്പെടുന്നതായി തോന്നുന്നു. ആ ബിന്ദുവാണ്? **കോൺകേവ് ലെൻസിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസ്.**
- കോൺകേവ് ലെൻസിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസ് മിഥ്യയാണെന്ന് പറയാനുള്ള കാരണമെന്ത്? **കോൺകേവ് ലെൻസ് ഉപയോഗിച്ച് പ്രകാശത്തെ ഒരു ബിന്ദുവിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കാൻ കഴിയില്ല.**

നിഗമനം

- കോൺകേവ് ലെൻസിന്റെ മുഖ്യ അക്ഷത്തിനു സമീപവും സമാന്തരവുമായി ലെൻസിൽ പതിക്കുന്ന പ്രകാശരശ്മികൾ അപവർത്തനത്തിനുശേഷം പരസ്പരം അകലുന്നു. ഈ രശ്മികൾ പതനരശ്മികളുടെ അതേ വശത്ത് മുഖ്യ അക്ഷത്തിലുള്ള ഒരു ബിന്ദുവിൽനിന്നു പുറപ്പെടുന്നതായി തോന്നുന്നു. ഈ ബിന്ദുവാണ് **കോൺകേവ് ലെൻസിന്റ മുഖ്യഫോക്കസ്.**
- കോൺകേവ് ലെൻസ് ഉപയോഗിച്ച് പ്രകാശത്തെ ഒരു ബിന്ദുവിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കാൻ കഴിയില്ല. അതുകൊണ്ട് കോൺകേവ് ലെൻസിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസ് **മിഥ്യയാണ്.**

Activity 4

- പ്രകാശികകേന്ദ്രത്തിൽനിന്ന് മുഖ്യഫോക്കസിലേക്കുള്ള ദൂരമാണ്? **ഫോക്കസ് ദൂരം.**

ഫോക്കസ് ദൂരം (f)

പ്രകാശികകേന്ദ്രത്തിൽനിന്ന് മുഖ്യഫോക്കസിലേക്കുള്ള ദൂരമാണ് **ഫോക്കസ് ദൂരം.**

- ഒരു കോൺവെക്സ് ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം കാണുന്നതെങ്ങനെയാണ്? **കോൺവെക്സ് ലെൻസുപയോഗിച്ച് വളരെ അകലെയുള്ള വസ്തുവിന്റെ പ്രതിബിബം സ്ക്രീനിൽ പതിപ്പിക്കുന്നു. ലെൻസും സ്ക്രീനും തമ്മിലുള്ള ദൂരം അളക്കുന്നു. പരീക്ഷണം അകലെയുള്ള വ്യത്യസ്ത വസ്തുക്കളിൽ ആവർത്തിച്ച് അളന്നു കിട്ടുന്ന ദൂരങ്ങളുടെ ശരാശരി കണ്ടെത്തുന്നു. അതായിരിക്കും കോൺവെക്സ് ലെൻസിന്റ ഫോക്കസ് ദൂരം.**

Activity 5

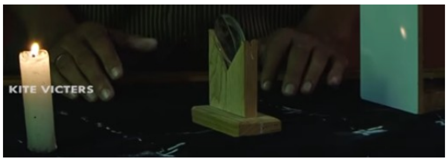
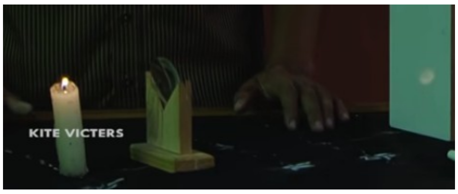
കോൺവെക്സ് ലെൻസുപയോഗിച്ചുള്ള പ്രതിബിംബ രൂപീകരണം.

പരീക്ഷണം

ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ – 10 cm ഫോക്കസ് ദൂരമുള്ള കോൺവെക്സ് ലെൻസ്, ലെൻസ് സ്റ്റാൻഡ്, സ്ക്രീൻ, മെഴുകുതിരി, സ്കെയിൽ.

പ്രവർത്തനക്രമം – മേശപ്പുറത്ത് മുഖ്യ അക്ഷം വരയ്ക്കുന്നു. അതിൽ ലെൻസിന്റെ സ്ഥാനം അടയാളപ്പെടുത്തുന്നു. അതിന്റെ ഇരുവശത്തും **F ഉം 2F** ഉം അടയാളപ്പെടുത്തുന്നു. കത്തിച്ച മെഴുകുതിരി (വസ്തു) വ്യത്യസ്ത സ്ഥാനങ്ങളിൽ വച്ച് രൂപീകരിക്കുന്ന പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനവും സവിശേഷതകളും കണ്ടെത്തുന്നു.

നിരീക്ഷണം

വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനം	**പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം**	**പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സവിശേഷത**
2F ന് അപ്പുറം.	ലെൻസിന്റെ മറുവശത്ത് F നും 2 F നും ഇടയിൽ.	യഥാർഥം, തലകീഴായത്, ചെറുത്.
2F ൽ. 	ലെൻസിന്റെ മറുവശത്ത് 2 F ൽ	യഥാർഥം, തലകീഴായത്, അതേ വലുപ്പം.
2F നും F നുമിടയിൽ.	ലെൻസിന്റെ മറുവശത്ത് 2F ന് അപ്പുറം.	യഥാർഥം, തലകീഴായത്, വലുത്.
F ൽ 	അനന്തതയിൽ (പ്രതിബിംബം സ്ക്രീനിൽ കാണുന്നില്ല)	യഥാർഥം, തലകീഴായത്, വലുത്.

F നും ലെൻസിനും ഇടയിൽ. 	വസ്തു ഇരിക്കുന്ന അതേ വശത്ത്.	മിഥ്യ, നിവർന്നത്, വലുത്.

Activity 6

മുകളിലെ പരീക്ഷണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ 5.7 പൂർത്തിയാക്കുക

വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനം	പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം	പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്വഭാവം / വലുപ്പം		
		യഥാർഥം / മിഥ്യ	തലകീഴായത് / നിവർന്നത്	വലുത് / ചെറുത് / അതേ വലുപ്പം
1. വിദൂരതയിൽ	F ൽ	യഥാർഥം	തലകീഴായത്.	ചെറുത്
2. 2F ന് അപ്പുറം.	ലെൻസിന്റെ മറു വശത്ത് 2F നും F നും ഇടയിൽ.	യഥാർഥം	തലകീഴായത്.	*ചെറുത്.*
3. 2F ൽ.	ലെൻസിന്റെ മറുവശത്ത് 2 F ൽ	യഥാർഥം	തലകീഴായത്.	*അതേ വലുപ്പം.*
4. 2F നും F നും ഇടയിൽ	ലെൻസിന്റെ മറുവശത്ത് 2F ന് അപ്പുറം.	യഥാർഥം	തലകീഴായത്.	*വലുത്.*
5. F ൽ.	അനന്തതയിൽ	യഥാർഥം	തലകീഴായത്.	*വലുത്.*
6. F നും ലെൻസിനും ഇടയിൽ.	വസ്തു ഇരിക്കുന്ന അതേ വശത്ത്.	*മിഥ്യ*	*നിവർന്നത്*	*വലുത്.*

Assignment.

അപവർത്തന കിരണങ്ങൾ വരച്ച് ചിത്രം പൂർത്തിയാക്കുക. ഫോക്കസ് അടയാളപ്പെടുത്തുക?