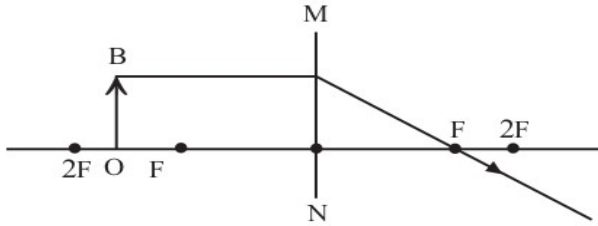


UNIT 5
പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം

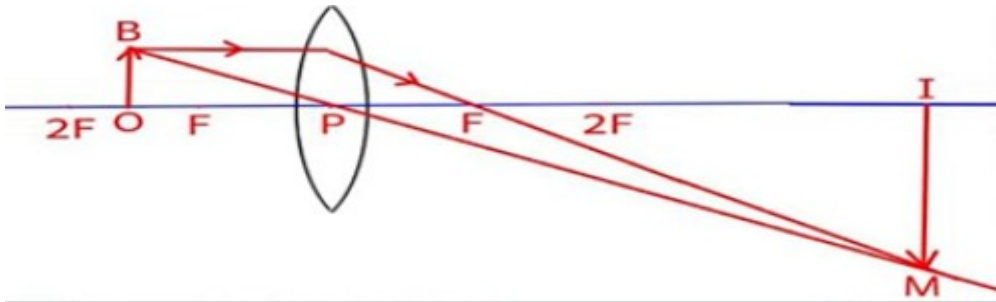
03/01/2021 – Class 46
Assignment



- (a) MN എന്നത് ഒരു ലെൻസിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. എങ്കിൽ അത് ഏതു തരം ലെൻസാണ്?
- (b) പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ എന്തെല്ലാം?
- (c) നൽകിയിരിക്കുന്ന രേഖാചിത്രം സയൻസ് ഡയറിയിൽ പകർത്തി പൂർത്തിയാക്കൂ.

Answer

- a) കോൺവെക്സ് ലെൻസ്
- b) യഥാർഥം, തലകിഴായത്, വലുത്.
- c)



Activity 1

ലെൻസുകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ദൂരങ്ങൾ അളക്കുന്നതിനും ന്യൂകാർട്ടീഷ്യൻ ചിഹ്നരീതി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ന്യൂകാർട്ടീഷ്യൻ ചിഹ്നരീതി

- ലെൻസ് ദർപ്പണം എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ദൂരം അളക്കുന്നത് ഗ്രാഫിലെ അക്ഷങ്ങളുടേതിനു സമാനമായാണ്.
- ലെൻസിന്റെ പ്രകാശികകേന്ദ്രം മൂലബിന്ദു (origin) ആയി കണക്കാക്കുന്നു.
- എല്ലാ ദൂരങ്ങളും അളക്കേണ്ടത് പ്രകാശികകേന്ദ്രത്തിൽ നിന്നാണ്.
- പതനരശ്മി ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട് സഞ്ചരിക്കുന്നതായി കണക്കാക്കുന്നു.
- പതനരശ്മിയുടെ അതേ ദിശയിൽ അളക്കുന്നവ പോസിറ്റീവും എതിർദിശയിൽ അളക്കുന്നവ നെഗറ്റീവും ആയിരിക്കും.
- X- അക്ഷത്തിന് മുകളിലേക്കുള്ള ദൂരം പോസിറ്റീവും താഴേക്കുള്ളത് നെഗറ്റീവും ആയിരിക്കും.
- കോൺവെക്സ് ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം പോസിറ്റീവും കോൺകേവ് ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം നെഗറ്റീവും ആയിരിക്കും.

Activity 2

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന അളവുകൾ ന്യൂകാർട്ടീഷ്യൻ ചിഹ്നരീതിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക

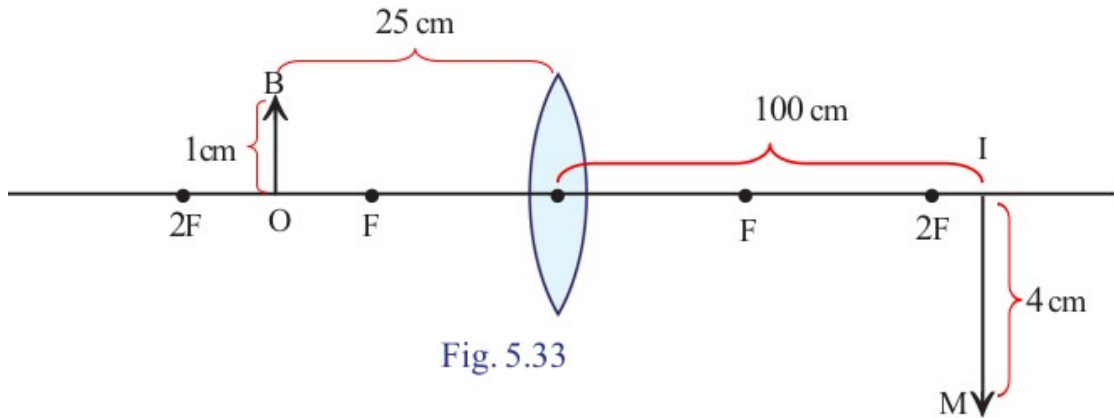


Fig. 5.33

ലെൻസിൽ നിന്നു വസ്തുവിലേക്കുള്ള അകലം (**u**) = - 25 cm (പതനരശ്മിയുടെ എതിർദിശയിൽ അളക്കുന്നു)

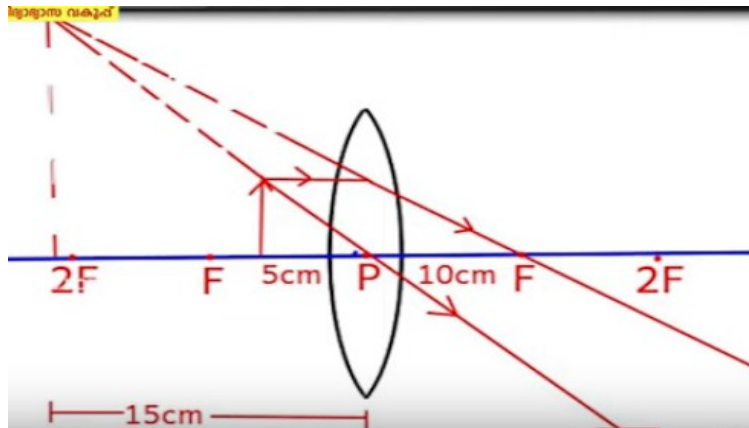
ലെൻസിൽ നിന്നു പ്രതിബിംബത്തിലേക്കുള്ള അകലം (**v**) = +100 cm (പതനരശ്മിയുടെ അതേ ദിശയിൽ അളക്കുന്നു)

വസ്തുവിന്റെ ഉയരം (OB) = +1 cm (X- അക്ഷത്തിന് മുകളിലേക്കുള്ള ദൂരം)

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരം (IM) = - 4 cm (X- അക്ഷത്തിന് താഴേക്കുള്ള ദൂരം)

Activity 3

ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് വിലകൾ ന്യൂകാർട്ടീഷ്യൻ ചിഹ്നരീതിയിൽ കണ്ടെത്തുക.



ചർച്ച

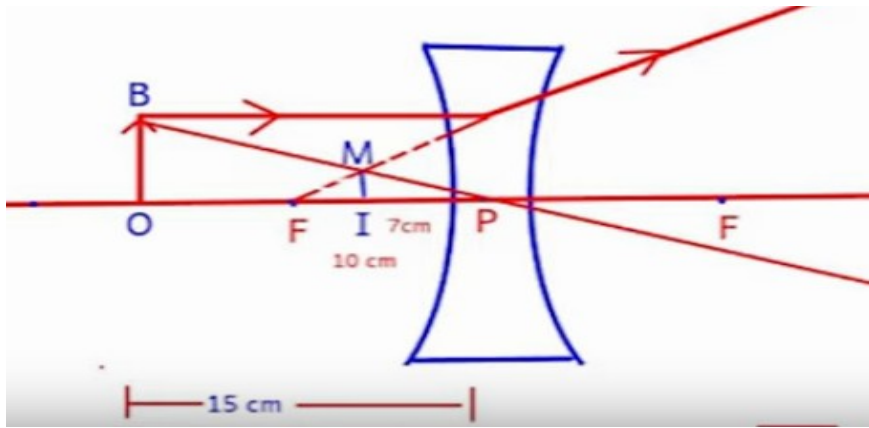
- വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനം എവിടെയാണ്? **F** നും സെൻസീനും ഇടയിൽ.
- പ്രതിബിംബം യഥാർത്ഥമോ മിഥ്യയോ? **മിഥ്യ**.
- ലെൻസിൽ നിന്നു വസ്തുവിലേക്കുള്ള അകലം (**u**) എത്രയാണ്? - 5 cm.
- ലെൻസിൽ നിന്നു പ്രതിബിംബത്തിലേക്കുള്ള അകലം (**v**) എത്രയാണ്? - 15 cm.
- ഫോക്കസ് ദൂരം (**f**) എത്രയാണ്? +10 cm

നിഗമനം

കോൺവെക്സ് ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസിനും (F) ലെൻസിനും ഇടയിൽ വസ്തു വയ്ക്കുമ്പോൾ ലെൻസിൽ നിന്ന് പ്രതിബിംബത്തിലേക്കുള്ള അകലം നെഗറ്റീവായിരിക്കും.

Activity 4

ഒരു കോൺകേവ് ലെൻസിലെ പ്രതിബിംബരൂപീകരണ ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കുന്നു.



ചർച്ച

- ലെൻസിൽ നിന്നു വസ്തുവിലേക്കുള്ള അകലം (**u**) എത്രയാണ്? - **15 cm.**
- ലെൻസിൽ നിന്നു പ്രതിബിംബത്തിലേക്കുള്ള അകലം (**v**) എത്രയാണ്? - **7 cm.**
- ഫോക്കസ് ദൂരം (**f**) എത്രയാണ്? - **10 cm**

നിഗമനം

ന്യൂകാർട്ടീഷ്യൻ ചിഹ്നരീതി അനുസരിച്ച് ഒരു കോൺകേവ് ലെൻസിൽ വസ്തുവിലേക്കുള്ള ദൂരം(**u**), പ്രതിബിംബത്തിലേക്കുള്ള ദൂരം(**v**), ഫോക്കസ് ദൂരം (**f**) എന്നിവയെല്ലാം നെഗറ്റീവായിരിക്കും.

Activity 5

വസ്തുവിലേക്കുള്ള ദൂരവും പ്രതിബിംബത്തിലേക്കുള്ള ദൂരവും ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരവുമായി എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

പരീക്ഷണം



10 cm ഫോക്കസ് ദൂരമുള്ള ഒരു കോൺവെക്സ് ലെൻസ് എടുത്തിരിക്കുന്നു. ലെൻസിൽ നിന്നു അല്പം അകലെയായി ഒരു മെഴുകുതിരി കത്തിച്ച് വെച്ച് അതിന്റെ വ്യക്തമായ പ്രതിബിംബം സ്ക്രീനിൽ ലഭിക്കത്തക്കവിധം ക്രമീകരിക്കുന്നു. തുടർന്ന് **u**, **v** എന്നിവ അളന്ന് ന്യൂകാർട്ടീഷ്യൻ ചിഹ്നരീതിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനം മാറ്റി പ്രവർത്തനം ആവർത്തിക്കുന്നു.

Si No	u	v	f = uv/(u-v) cm
1	-25 cm	+17 cm	+10.11
2	-30 cm	+16 cm	+10.43
3	-35 cm	+15 cm	+10.5
ശരാശരി (f)			10.34 cm

- ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരത്തെ പട്ടികയിൽ നിന്ന് ലഭിച്ച മൂല്യവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുന്നു? അവ ഏകദേശം തുല്യമാണ്.

നിഗമനം
ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം $(f) = uv / (u-v)$

ലെൻസ് സമവാക്യം
 $1/f = 1/v - 1/u$

മുകളിലെ സമവാക്യത്തിൽ നിന്ന്,

$$f = uv / (u - v)$$

$$v = uf / (u+f)$$

$$u = fv / (f-v)$$

Activity 6

10 cm ഫോക്കസ് ദൂരമുള്ള ഒരു കോൺവെക്സ് ലെൻസിനു മുന്നിൽ ഒരു വസ്തു വച്ചപ്പോൾ ലെൻസിൽ നിന്നു 30 cm അകലെയായി യഥാർഥ പ്രതിബിംബം ലഭിച്ചുവെങ്കിൽ ലെൻസിൽ നിന്നും വസ്തുവിലേക്കുള്ള ദൂരം കണക്കാക്കുക?

$f = +10 \text{ cm}$
 $v = +30 \text{ cm}$
 $u = ?$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

KITE - METERS

$$\frac{1}{+10} = \frac{1}{+30} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{1}{+30} - \frac{1}{+10}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{10 - 30}{+30 \times +10}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{-20}{30 \times 10}$$

$$u = \frac{30 \times 10}{-20} = -15 \text{ cm}$$

Activity 7

ഒരു കോൺകേവ് ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം 40 cm ആണ്. ഈ ലെൻസിൽ നിന്നു 30 cm അകലെയായി ഒരു വസ്തു വച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന പ്രതിബിംബത്തിലേക്കുള്ള അകലം കണക്കാക്കുക?

കോൺകേവ് ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം $(f) = - 40 \text{ cm}$

ലെൻസിൽ നിന്നു വസ്തുവിലേക്കുള്ള ദൂരം $(u) = - 30 \text{ cm}$

ലെൻസ് സമവാക്യമനുസരിച്ച്,

$$1/f = 1/v - 1/u$$

$$1/v = 1/f + 1/u$$

$$1/v = (u + f) / fu$$

$$v = fu / (u+f)$$

$$\begin{aligned} \text{ലെൻസിൽ നിന്ന പ്രതിബിംബത്തിലേക്കുള്ള അകലം (v)} &= (-30 \times -40) / (-30 + -40) \\ &= 1200 / -70 = -17.1 \text{ cm} \end{aligned}$$

Assignment

ഒരു കോൺവെക്സ് ലെൻസിന് മുന്നിൽ 30 cm അകലെ ഒരു വസ്തു വെച്ചപ്പോൾ ലെൻസിൽ നിന്ന 60 cm അകലെയായി യഥാർഥ പ്രതിബിംബം ലഭിച്ചു. ഈ ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം എത്ര?