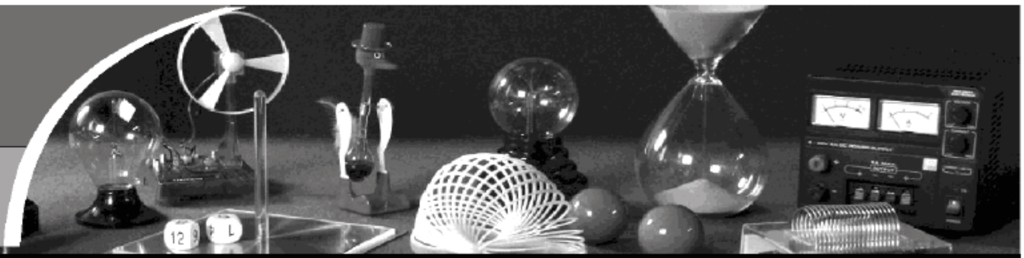


Unit 05

പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം

ഓർത്തിരിക്കാൻ...

- ഓരോ മാധ്യമത്തിന്റെയും സവിശേഷതകൾ അതിലൂടെയുള്ള പ്രകാശ പ്രവേഗത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നു.
- പ്രകാശ വേഗത്തെ സ്വാധീനിക്കാനുള്ള ഒരു മാധ്യമത്തിന്റെ കഴിവാണ് പ്രകാശിക സാന്ദ്രത.
- മാധ്യമത്തിലെ പ്രകാശിക സാന്ദ്രത കൂടുമ്പോൾ ആ മാധ്യമത്തിലൂടെയുള്ള പ്രകാശ പ്രവേഗം കുറയുന്നു.
- ഒരു സുതാര്യമാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് പ്രകാശികസാന്ദ്രതയിൽ വ്യത്യാസമുള്ള മറ്റൊരു മാധ്യമത്തിലേക്ക് പ്രകാശം ചരിഞ്ഞുപതിക്കുമ്പോൾ മാധ്യമങ്ങളുടെ വിഭജനതലത്തിൽ വച്ച് അതിന്റെ പാതയ്ക്ക് വ്യതിയാനം സംഭവിക്കുന്നു. ഇതാണ് അപവർത്തനം.
- പതനകിരണം, അപവർത്തനകിരണം, വിഭജനതലത്തിലേക്ക് വരച്ച ലംബം എന്നിവ ഒരേ തലത്തിലാണ്.
- പതന കോണിന്റെയും അപവർത്തന കോണിന്റെയും sine വിലകൾ തമ്മിലുള്ള അനുപാതം ഒരു സ്ഥിരസംഖ്യയാണ്. $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ ഇത് സ്നെൽ നിയമം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. ഈ സ്ഥിരസംഖ്യയെ അപവർത്തനാങ്കം എന്നു പറയുന്നു.
- അപവർത്തനാങ്കം, $n = \frac{c}{v}$ = $\frac{\text{ശൂന്യതയിലെ പ്രകാശവേഗം}}{\text{മാധ്യമത്തിലെ പ്രകാശവേഗം}}$
- ഒരു മാധ്യമത്തിന് മറ്റൊരു മാധ്യമത്തെ അപേക്ഷിച്ചുള്ള അപവർത്തനാങ്കത്തെ ആപേക്ഷിക അപവർത്തനാങ്കം എന്ന് പറയുന്നു.
- ശൂന്യതയെ അപേക്ഷിച്ച് ഒരു മാധ്യമത്തിന്റെ അപവർത്തനാങ്കത്തെ കേവല അപവർത്തനാങ്കം എന്ന് പറയുന്നു.
- പ്രകാശരശ്മി, പ്രകാശിക സാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് പ്രകാശിക സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിലേക്ക് കടക്കുമ്പോൾ അപവർത്തകോൺ 90° ആകുന്ന സന്ദർഭത്തിലെ പതന കോൺ ആണ് ക്രിട്ടിക്കൽ കോൺ.
- പ്രകാശികസാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിലേക്ക് ക്രിട്ടിക്കൽ കോണിനേക്കാൾ കൂടിയ പതനകോണിൽ പ്രകാശരശ്മി പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ ആ രശ്മി അപവർത്തനത്തിനു വിധേയമാകാതെ അതേ മാധ്യമത്തിലേക്ക് പ്രതിപതിക്കുന്നതാണ് പൂർണാന്തര പ്രതിപതനം.
- പൂർണാന്തര പ്രതിപതനം ആരോഗ്യരംഗത്ത് എൻഡോസ്കോപ്പിയിലും വാർത്താവിനിമയ രംഗത്ത് ഒപ്ടിക്കൽ ഫൈബർ കേബിളുകളിലും പ്രയോജനപ്പെടുത്തിവരുന്നു.
- ഗോളോപരിതലങ്ങളുള്ള ഒരു സുതാര്യമാധ്യമമാണ് ലെൻസ്.

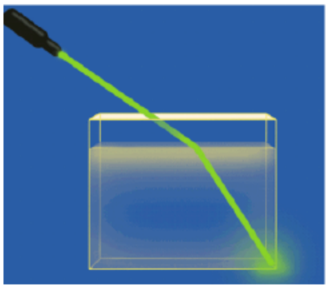
- ഒരു ലെൻസിന്റെ മധ്യബിന്ദുവാണ് പ്രകാശികകേന്ദ്രം. (P)
- ലെൻസിന്റെ വശങ്ങൾ ഭാഗങ്ങളായി വരുന്ന സാങ്കൽപിക ഗോളങ്ങളുടെ കേന്ദ്രങ്ങളാണ് ലെൻസിന്റെ വക്രതാകേന്ദ്രം. (C)
- ഒരു ലെൻസിന്റെ രണ്ട് വക്രതാകേന്ദ്രങ്ങളെയും ബന്ധിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് പ്രകാശിക കേന്ദ്രത്തിൽ കൂടി കടന്നുപോകുന്ന സാങ്കൽപിക രേഖയാണ് മുഖ്യഅക്ഷം.
- കോൺവെക്സ് ലെൻസിന്റെ മുഖ്യഅക്ഷത്തിന് സമീപവും സമാന്തരവുമായി ലെൻസിൽ പതിക്കുന്ന പ്രകാശ രശ്മികൾ അപവർത്തനത്തിന് ശേഷം മുഖ്യഅക്ഷത്തിലുള്ള ഒരു ബിന്ദുവിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. ഈ ബിന്ദുവാണ് കോൺവെക്സ് ലെൻസിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസ്.
- കോൺവെക്സ് ലെൻസിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസ് യഥാർത്ഥമാണ്.
- കോൺകേവ് ലെൻസിന്റെ മുഖ്യഅക്ഷത്തിന് സമീപം സമാന്തരമായി ലെൻസിൽ പതിക്കുന്ന പ്രകാശരശ്മികൾ അപവർത്തനത്തിന് ശേഷം പരസ്പരം അകലുന്നു. ഈ രശ്മികൾ പതന രശ്മികളുടെ അതേ വശത്ത് മുഖ്യഅക്ഷത്തിലുള്ള ഒരു ബിന്ദുവിൽ നിന്ന് പുറപ്പെടുന്നതായി തോന്നുന്നു. ഈ ബിന്ദുവാണ് കോൺകേവ് ലെൻസിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസ്.
- കോൺകേവ് ലെൻസിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസ് മിഥ്യയാണ്.
- പ്രകാശികകേന്ദ്രം മുതൽ മുഖ്യഫോക്കസ് വരെയുള്ള ദൂരമാണ് ഫോക്കസ് ദൂരം (f).
- ലെൻസ് സമവാക്യം $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$ $\left[f = \frac{uv}{u-v},\quad v = \frac{uf}{u+f},\quad f = \frac{fv}{f-v}\right]$

കോൺവെക്സ് ലെൻസ്	കോൺകേവ് ലെൻസ്
u → നെഗറ്റീവ്	u → നെഗറ്റീവ്
v → പോസിറ്റീവ് (യഥാർത്ഥ പ്രതിബിംബം) നെഗറ്റീവ് (മിഥ്യാപ്രതിബിംബം)	v → നെഗറ്റീവ്
f → പോസിറ്റീവ്	f → നെഗറ്റീവ്

- മീറ്ററിലുള്ള ഫോക്കസ് ദൂരത്തിന്റെ വ്യുൽക്രമത്തെയാണ് ലെൻസിന്റെ പവർ എന്ന് പറയുന്നത്. പവർ $p = 1/f$
- പവറിന്റെ യൂണിറ്റ് ഡയോപ്റ്റർ ആണ് (D).
- കോൺവെക്സ് ലെൻസിന്റെ പവർ പോസിറ്റീവും കോൺകേവ് ലെൻസിന്റെ പവർ നെഗറ്റീവും ആയിരിക്കും.
- പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരവും വസ്തുവിന്റെ ഉയരവും തമ്മിലുള്ള അനുപാതസംഖ്യയാണ് ആവർധനം. രൂപീകൃതമാകുന്ന പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരം വസ്തുവിന്റെ ഉയരത്തെ അപേക്ഷിച്ച് എത്ര മടങ്ങാണ് എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്ന സംഖ്യയാണ് ആവർധനം.
- ആവർധനം, $m = hi/ho$ or $m = v/u$

പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ഒരു ബീക്കറിലെ ജലത്തിലൂടെ ലേസർ ടോർച്ചിലെ പ്രകാശം കടത്തിവിട്ടിരിക്കുന്ന ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കുക.



a. പ്രകാശ പാതയ്ക്ക് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു?

b. പ്രകാശം കടന്നുപോകുന്നത് ഏതൊക്കെ മാധ്യമങ്ങളിലൂടെ ആണ്?

c. പ്രകാശപാതയിലെ വ്യതിയാനത്തിന് കാരണമായ പ്രതിഭാസം ഏതാണ്?

d. ഈ പ്രതിഭാസം വിശദീകരിക്കുക?

2. പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്ത് തന്നിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുക

മാധ്യമം	**പ്രകാശവേഗം (m/s)**
വായു/ശൂന്യത	3×10^8 m/s
ജലം	2.25×10^8 m/s
ഗ്ലാസ്	2×10^8 m/s
വജ്രം	1.25×10^8 m/s

a. ജലത്തിലൂടെയുള്ള പ്രകാശവേഗം എത്ര?

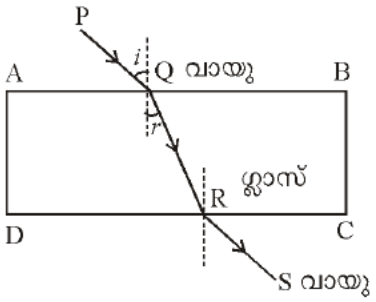
b. പ്രകാശവേഗം ഏറ്റവും കൂടിയതും ഏറ്റവും കുറഞ്ഞതുമായ മാധ്യമങ്ങൾ ഏതൊക്കെ ?

c. പ്രകാശികസാന്ദ്രത എന്നാൽ എന്താണ് ?

d. തന്നിരിക്കുന്ന മാധ്യമങ്ങളെ പ്രകാശികസാന്ദ്രതയുടെ അവരോഹണ ക്രമത്തിൽ എഴുതുക ?

e. പ്രകാശികസാന്ദ്രതയും പ്രകാശ വേഗവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം എന്താണ് ?

3. തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രം പരിശോധിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുക



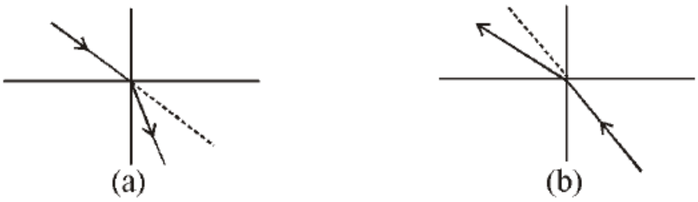
a. CD എന്ന വിഭജനതലത്തിലെ പതനരശ്മി ഏതാണ് ?

b. അപവർത്തന രശ്മികൾ ഏതൊക്കെയാണ്?

c. 'i' ഉം 'r' ഉം എന്തിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു?

d. പതനരശ്മിക്കും ലംബത്തിനും ഇടയിലെ കോണാണ് പതന കോണെങ്കിൽ അപവർത്തന കോൺ എന്താണ്?

4. ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കുക.



a. വായുവിൽ നിന്ന് ജലത്തിലേക്കുള്ള പ്രകാശപാതയെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ചിത്രം ഏതാണ് ?

b. ഗ്ലാസിൽ നിന്ന് ജലത്തിലേക്കുള്ള പ്രകാശപാതയെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ചിത്രം ഏതാണ് ?

c. തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങളിൽ ഏതിലാണ് അപവർത്തന രശ്മി ലംബത്തിൽ നിന്നും അകലുന്നത് ?

d. തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങളിൽ ഏതിലാണ് അപവർത്തന രശ്മി ലംബത്തിലേക്ക് അടുക്കുന്നത് ?

5. a. ഒരു പ്രകാശ രശ്മി വായുവിൽനിന്നും ജലത്തിലേക്ക് കടക്കുന്നതായി സങ്കൽപ്പിക്കുക പതനകോണിന്റെ sine വില 0.5 ഉം അപവർത്തന കോണിന്റെ sine വില 0.33 ഉം ആണെങ്കിൽ അപവർത്തനാങ്കം എത്രയാണ് ?

b. ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട നിയമം ഏതാണ് ?

c. ഈ നിയമം വിശദമാക്കുക ?

d. അപവർത്തന നിയമങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ് ?

6. ബന്ധം കണ്ടെത്തി പൂരിപ്പിക്കുക.

a) ദർപ്പണം :പോൾ
ലെൻസ് : ....

b) കോൺവെക്സ് ലെൻസ് : യഥാർത്ഥ ഫോക്കസ്
കോൺകേവ് ലെൻസ് : ....

7. പ്രകാശം ഗ്ലാസിൽ നിന്നും ജലത്തിലേക്കു ചരിഞ്ഞു പതിക്കുമ്പോൾ മാധ്യമങ്ങളുടെ വിഭജനതലത്തിൽ വച്ച് അപവർത്തനരശ്മിക്കു സംഭവിക്കുന്നത് ചുവടെ കൊടുത്തവയിൽ ഏതാണ്?

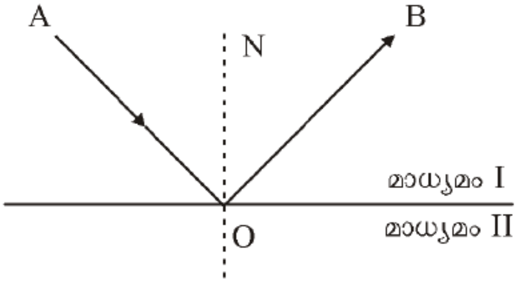
a) വ്യതിയാനമില്ലാതെ കടന്നു പോകുന്നു

b) ലംബത്തിനോടടുക്കുന്നു

c) ലംബത്തിൽ നിന്നകലുന്നു

d) പ്രതിപതിച്ചു തിരിച്ചു പോകുന്നു

8. പൂർണാന്തര പ്രതിപതനം വ്യക്തമാക്കുന്ന ചിത്രം തന്നിരിക്കുന്നു .ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് തന്നിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകൾ ശരിയോ തെറ്റോ എന്നെഴുതുക.



a) കോൺ AON പതനകോൺ ആണ്.

b) കോൺ AON = കോൺ NOB.

c) കോൺ AON ക്രിട്ടിക്കൽ കോൺ ആണ്.

d) മാധ്യമം I നെ അപേക്ഷിച്ചു മാധ്യമം II ൽ പ്രകാശപ്രവേഗം കൂടുതലാണ്.

e) കോൺ AON ന്റെ അളവ് കൂട്ടിയാലും പൂർണാന്തര പ്രതിപതനം നടക്കും.

9. **A, B, C കോളങ്ങളിൽ തന്നിരിക്കുന്നവയെ അനുയോജ്യമായി ക്രമീകരിക്കുക.**

A	B	C
അപവർത്തനം	അപവർത്തനരശ്മി വിഭജന തലത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുന്നു	ഡയോപ്റ്റർ
പൂർണാന്തര പ്രതിപതനം	പ്രകാശപ്രവേഗം	പ്രകാശിക സാന്ദ്രത
പവർ	മിഥ്യാ പ്രതിബിംബം	എൻഡോസ്കോപ്പ്
ക്രിട്ടിക്കൽ കോൺ	1/f	പ്രതിബിംബം സ്ക്രീനിൽ രൂപപ്പെടുന്നില്ല.
കോൺകേവ് ലെൻസ്	ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബർ	അപവർത്തന കോൺ 90^0 ആവുന്ന സന്ദർഭത്തിലെ പതന കോൺ

10. ഗ്ലാസ്സിന്റെയും ജലത്തിന്റെയും അപവർത്തനാങ്കം പട്ടികയിൽ തന്നിരിക്കുന്നു

മാധ്യമം	അപവർത്തനാങ്കം
ഗ്ലാസ്	$3/2$
ജലം	$4/3$

a) ആപേക്ഷിക അപവർത്തനാങ്കം, കേവല അപവർത്തനാങ്കം എന്നിവ നിർവ്വചിക്കുക?

b) തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ പ്രകാശിക സാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമം ഏത്?

c) ജലത്തിനെ അപേക്ഷിച്ചു ഗ്ലാസിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം കണക്കാക്കുക?

d) ഗ്ലാസ്സിലൂടെയുള്ള പ്രകാശവേഗം 2×10^8 m/s ആണെങ്കിൽ വായുവിലൂടെയുള്ള പ്രകാശവേഗം കണക്കാക്കുക

11. **പട്ടിക നിരീക്ഷിക്കുക.**

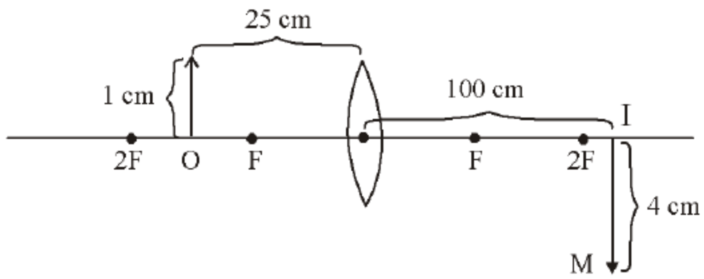
മാധ്യമം	പ്രകാശവേഗം (m/s)
ശൂന്യത /വായു	3×10^8
ജലം	2.25×10^8
ഗ്ലാസ്	2×10^8 (ഏകദേശം)

a) തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ പ്രകാശിക സാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമം ഏത്?

b) ജലത്തെ അപേക്ഷിച്ച് ഗ്ലാസിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം കണക്കാക്കുക?

c) കേവല അപവർത്തനാങ്കം നിർവ്വചിക്കുക?

12. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന അളവുകൾ ന്യൂകാർട്ടിഷൻ രീതിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.



a) ലെൻസിൽ നിന്നു വസ്തുവിലേക്കുള്ള അകലം (u) =...............

b) ലെൻസിൽ നിന്നു പ്രതിബിംബത്തിലേക്കുള്ള അകലം, (v) =.............

c) വസ്തുവിന്റെ ഉയരം, (OB)=....................

d) പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരം (IM)=...............

e) പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ആവർധനം എത്രയാണ്?

13. ഒരു ലെൻസിൽ നിന്ന് 20 cm അകലെയായി 2 cm ഉയരമുള്ള ഒരു വസ്തു വച്ചപ്പോൾ 40 cm അകലെയായി ഒരു യഥാർത്ഥ പ്രതിബിംബം രൂപപ്പെട്ടു.

a) പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരമെത്ര?

b) ഇത് ഏത് തരം ലെൻസാണ്?

c) പ്രതിബിംബത്തിന്റെ മറ്റു സവിശേഷതകൾ എന്തൊക്കെയായിരിക്കും?

14. 15 cm ഫോക്കസ് ദൂരമുള്ള ഒരു ലെൻസിനു മുന്നിലായി 6 cm ഉയരമുള്ള ഒരു വസ്തു വച്ചപ്പോൾ 2 cm ഉയരമുള്ള ഒരു മിഥ്യാപ്രതിബിംബം ലഭിച്ചു.

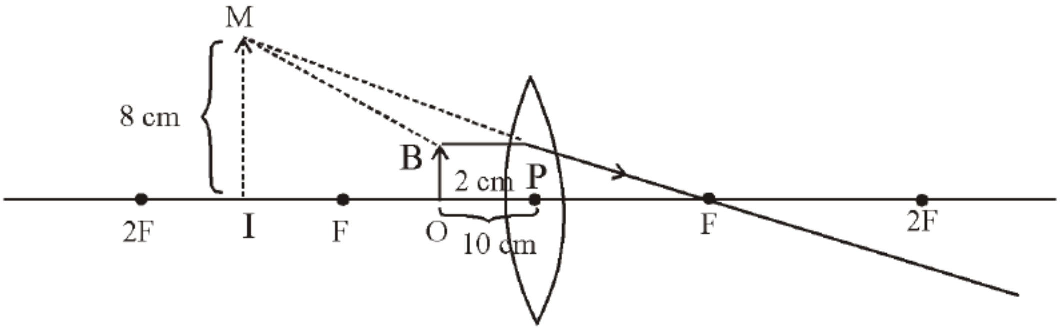
a) പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ആവർധനം കണക്കാക്കുക?

b) ഇത് ഏത് തരം ലെൻസാണ്?

c) ഇത്തരം ലെൻസിന്റെ ഒരു ഉപയോഗം എഴുതുക.

d) പ്രതിബിംബത്തിന്റെ മറ്റു സവിശേതകൾ കണ്ടെത്തുക?

15. പ്രതിബിംബ രൂപീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട രേഖാചിത്രം നിരീക്ഷിക്കുക.



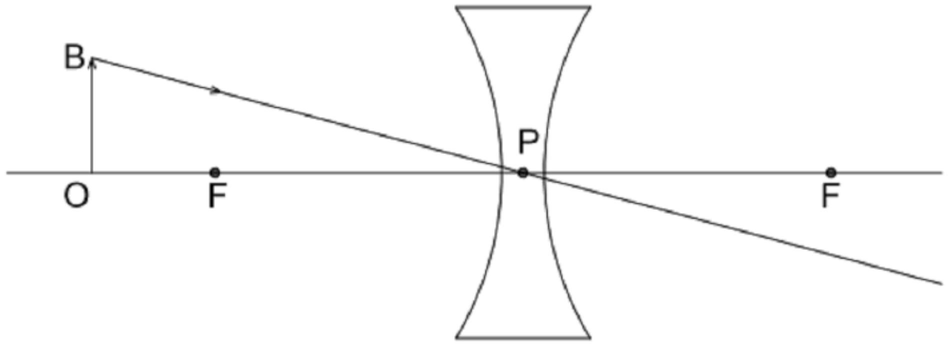
a) ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ആവർധനം കണക്കാക്കുക?

b) ഇവിടെ ആവർധനം പോസിറ്റീവ് ആണോ നെഗറ്റീവ് ആണോ?

c) പ്രതിബിംബം ലെൻസിൽ നിന്നും എത്ര അകലെയായിരിക്കും?

d) പ്രതിബിംബത്തിന്റെ മറ്റു സവിശേഷതകൾ എന്തൊക്കെയാണ്?

16. പ്രതിബിംബ രൂപീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഒരു രേഖാചിത്രമാണ് ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്നത്.



a. ചിത്രം പൂർത്തീകരിക്കുക.

b. ചിത്രത്തിലെ ലെൻസ് ഏതാണ് ?

c. ചിത്രത്തിൽ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം എവിടെയാണ് ?

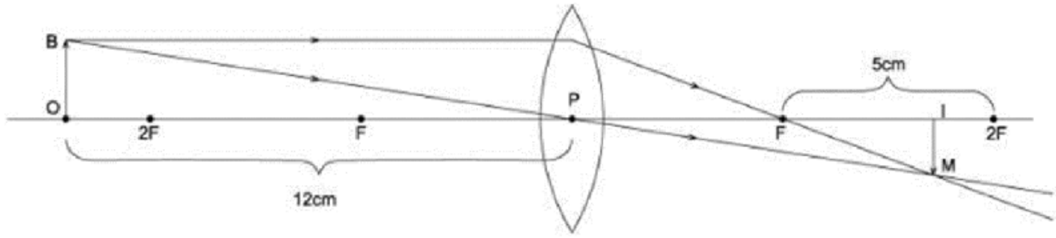
d. ചിത്രത്തിലെ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ പ്രത്യേകതകൾ എന്തെല്ലാം ?

e. യഥാർത്ഥ പ്രതിബിംബം രൂപീകരിക്കുന്ന ലെൻസ് ഏതാണ് ?

f. വസ്തുവിന്റെ അതേ വലുപ്പമുള്ള പ്രതിബിംബം ലഭിക്കണമെങ്കിൽ വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനം കോൺവെക്സ് ലെൻസിനു മുന്നിൽ എവിടെയായിരിക്കും ?

g. ഒരു കോൺവെക്സ് ലെൻസിൽ മിഥ്യാ പ്രതിബിംബം രൂപീകരിക്കപ്പെടുന്നത് വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനം എവിടെയായിരിക്കുമ്പോഴാണ് ?

17. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം വിശകലനം ചെയ്ത്, ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക



a. ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം എത്ര?

b. ചിത്രത്തിലെ ' u ' വിന്റെ വില ചിഹ്ന സഹിതം എഴുതുക?

c. ' v ' യുടെ വില പോസിറ്റീവാണോ, നെഗറ്റീവാണോ? എന്തുകൊണ്ട്?

d. പ്രതിബിംബത്തിലേയ്ക്കുള്ള ദൂരം കണ്ടെത്തുക?

18. ഒരു കോൺവെക്സ് ലെൻസിനുമുന്നിൽ 30 cm അകലെ ഒരു വസ്തു വച്ചപ്പോൾ ലെൻസിൽ നിന്നും 60 cm അകലെയായി യഥാർത്ഥ പ്രതിബിംബം ലഭിച്ചു.

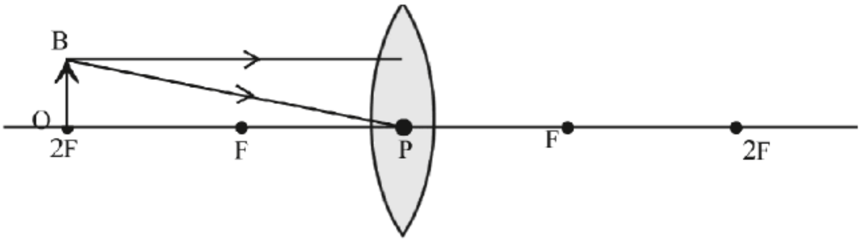
a. ഈ ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം എത്ര?

b. രൂപീകൃതമായ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ആവർധനം കണക്കാക്കുക?

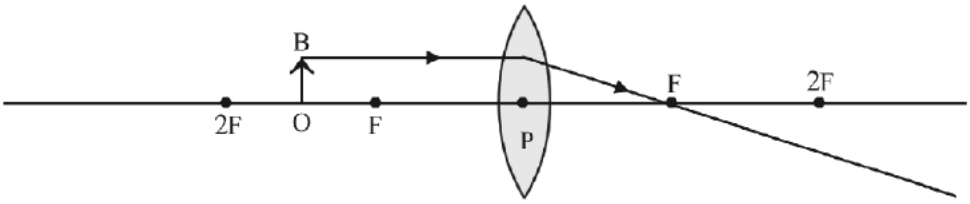
c. ഈ ലെൻസിന്റെ പവർ എത്രയാണ്?

19. ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്ന രേഖാചിത്രങ്ങൾ പൂർത്തിയാക്കുക.

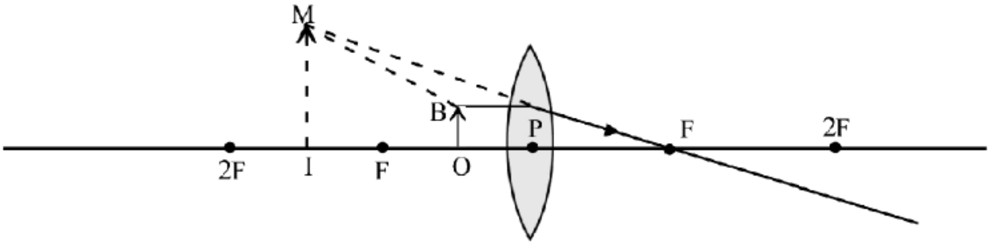
a.

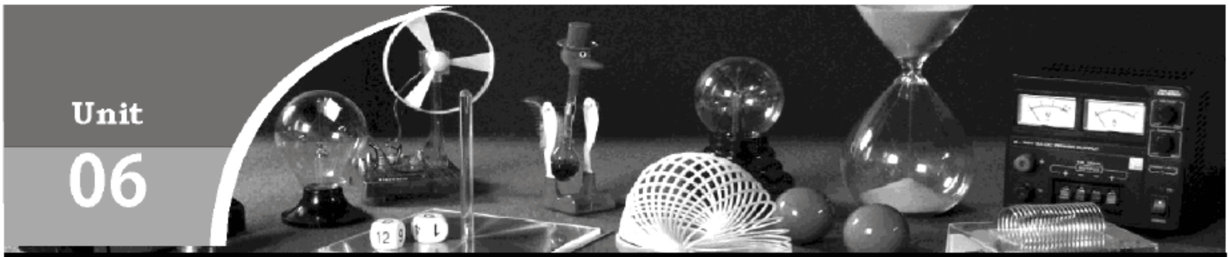


b.



c.





Unit
06

കാഴ്ചയും വർണ്ണങ്ങളുടെ ലോകവും

ഓർത്തിരിക്കാൻ...

- **നിയർപോയിന്റ് :** ഒരു വസ്തുവിനെ വ്യക്തമായി കാണാൻ കഴിയുന്ന ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള ബിന്ദു.
- **ഫാർപോയിന്റ് :** ഒരു വസ്തുവിനെ വ്യക്തമായി കാണാൻ കഴിയുന്ന ഏറ്റവും അകലെയുള്ള ബിന്ദു.
- **സമഞ്ജനക്ഷമത :** വസ്തുക്കളുടെ സ്ഥാനം എവിടെയായിരുന്നാലും പ്രതിബിംബം റെറ്റിനയിൽ പതിക്കത്തക്കവിധം ലെൻസിന്റെ വക്രത വ്യത്യാസപ്പെടുത്തി ഫോക്കസ് ദൂരം ക്രമീകരിക്കാനുള്ള കണ്ണിന്റെ കഴിവ്.
- **ദീർഘദൃഷ്ടി :** അകലെയുള്ള വസ്തുക്കളെ വ്യക്തമായി കാണാമെങ്കിലും അടുത്തുള്ള വസ്തുക്കളെ വ്യക്തമായി കാണാൻ കഴിയാത്ത കണ്ണിന്റെ വൈകല്യം.
- **ഹ്രസ്വദൃഷ്ടി :** അടുത്തുള്ള വസ്തുക്കളെ വ്യക്തമായി കാണാമെങ്കിലും ചിലർക്ക് അകലെയുള്ളവ വ്യക്തമായി കാണാൻ കഴിയാത്ത നേത്രവൈകല്യം.
- **വെള്ളെഴുത്ത് :** സിലിയറി പേശികളുടെ ക്ഷമത കുറയുന്നത് മൂലം പവർ ഓഫ് അക്കോമഡേഷനുള്ള കഴിവ് കുറയുന്ന അവസ്ഥ.
- **പ്രകാശപ്രകീർണ്ണനം :** സമന്വിത പ്രകാശം ഘടകങ്ങളായി വേർതിരിയുന്ന പ്രതിഭാസം.
- **മഴവില്ല് :** സൂര്യപ്രകാശത്തിന് അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലകണികകളിൽ സംഭവിക്കുന്ന പ്രകീർണ്ണനം.
- **വീക്ഷണസ്ഥിരത :** ഒരു ദൃശ്യാനുഭവം നമ്മുടെ റെറ്റിനയിൽ $\frac{1}{16}$s സമയത്തേക്ക് തങ്ങിനിൽക്കുന്ന പ്രതിഭാസം.
- **പ്രകാശത്തിന്റെ വിസരണം :** പ്രകാശത്തിന് മാധ്യമത്തിലെ കണങ്ങളിൽ തട്ടി സംഭവിക്കുന്ന ക്രമരഹിതവും ഭാഗികവുമായ ദിശാവ്യതിയാനം.
- **വിസരണ നിരക്ക് :** തരംഗദൈർഘ്യം കൂടുമ്പോൾ വിസരണം കുറയുന്നു.
- **ടിൻഡൽ പ്രഭാവം :** കൊളോയിഡൽ ദ്രവത്തിലൂടെയോ സസ്പെൻഷനിലൂടെയോ പ്രകാശകിരണങ്ങൾ കടന്നുപോകുമ്പോൾ വിസരണം മൂലം പ്രകാശത്തിന്റെ സഞ്ചാരപാത ദൃശ്യമാകുന്ന പ്രതിഭാസം.
- **പ്രകാശമലിനീകരണം :** അമിതമായ അളവിലും വിവേചനരഹിതമായ രീതിയിലുമുള്ള പ്രകാശത്തിന്റെ ഉപയോഗം.

> ദൃശ്യപ്രകാശത്തിലെ വർണ്ണങ്ങൾ തരംഗദൈർഘ്യത്തിന്റെ
> ആരോഹണക്രമത്തിൽ - VIBGYOR

സവിശേഷത	കൂടുതൽ	കുറവ്
തരംഗദൈർഘ്യം	ചുവപ്പ്	വയലറ്റ്
വിസരണ നിരക്ക്	വയലറ്റ്	ചുവപ്പ്

കണ്ണിന്റെ ന്യൂനത	ഈ ന്യൂനതക്കുള്ള കാരണം	പരിഹാരമാർഗം
ദീർഘദൃഷ്ടി	നേത്രഗോളത്തിന്റെ വലുപ്പം കുറവ്. ലെൻസിന്റെ പവർ കുറവ്	അനുയോജ്യമായ പവറുള്ള കോൺവെക്സ് ലെൻസ് ഉപയോഗിക്കണം
ഹ്രസ്വദൃഷ്ടി	നേത്രഗോളത്തിന്റെ വലുപ്പം കൂടുതൽ. ലെൻസിന്റെ പവർ കൂടുതൽ	അനുയോജ്യമായ പവറുള്ള കോൺകേവ് ലെൻസ് ഉപയോഗിക്കാം
വെള്ളെഴുത്ത്	സിലിയറി പേശികളുടെ ക്ഷമത കുറയുന്ന അവസ്ഥ	അനുയോജ്യമായ പവറുള്ള കോൺവെക്സ് ലെൻസ് ഉപയോഗിക്കാം.

1. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകൾ ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് കണ്ടെത്തുക. തെറ്റുള്ളവ തിരുത്തി എഴുതുക.

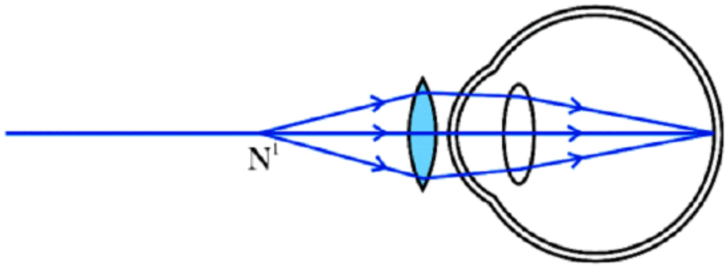
   (a) ആരോഗ്യമുള്ള കണ്ണുകൾക്ക് വ്യക്തമായ കാഴ്ചയ്ക്കുള്ള കുറഞ്ഞ ദൂരം 35 cm ആണ്.

   (b) ഒരു വസ്തുവിനെ വ്യക്തമായി കാണാൻ കഴിയുന്ന ഏറ്റവും അകലെയുള്ള ബിന്ദുവാണ് ഫാർ പോയിന്റ്.

   (c) അടുത്തുള്ള വസ്തുക്കളെ നോക്കുമ്പോൾ സീലിയറി പേശികൾ വിശ്രമാവസ്ഥ പ്രാപിക്കുകയും ലെൻസിന്റെ വക്രത കുറഞ്ഞ് ഫോക്കസ് ദൂരം കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു.

   (d) അകലെയുള്ള വസ്തുക്കളെ നോക്കുമ്പോൾ സീലിയറി പേശികൾ വിശ്രമാവസ്ഥ പ്രാപിക്കുകയും ലെൻസിന്റെ വക്രത കുറഞ്ഞ് ഫോക്കസ് ദൂരം കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു.

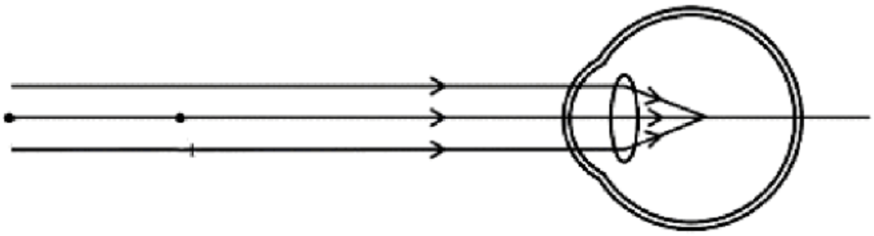
2. ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കുക.



   (a) കണ്ണിന്റെ ഏതു തകരാർ പരിഹരിക്കുന്നതിനു വേണ്ടിയാണ് അനുയോജ്യമായ പവറുള്ള കോൺവെക്സ് ലെൻസുപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നത്?

   (b) ഈ തകരാർ ഉണ്ടാകുന്നതിനുള്ള കാരണങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്?

3. ന്യൂനതയുള്ള ഒരു കണ്ണിൽ പ്രതിബിംബം രൂപപ്പെടുന്ന ചിത്രമാണ് തന്നിരിക്കുന്നത്.



(a) കണ്ണിന്റെ ഏത് ന്യൂനതയെയാണ് ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്?

(b) ഈ ന്യൂനതയ്ക്ക് കാരണമെന്ത്?

(c) കണ്ണിന്റെ ഈ ന്യൂനത പരിഹരിക്കുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്ന ലെൻസ് ഏത്?

(d) കണ്ണിന്റെ ഈ തകരാറ് പരിഹരിക്കുന്നവിധം ചിത്രീകരിക്കുക?

4. ഡോക്ടർ എഴുതിയ കുറിപ്പിൽ '+2 D' എന്ന് എഴുതിയിരിക്കുന്നു,

(a) ഇതിൽ 'D' എന്ന അക്ഷരം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് എന്തിനെയാണ്?

(b) ഏത് തരം ലെൻസിനെ ആണ് ഇവിടെ '+2 D' എന്ന് പരാമർശിച്ചിരിക്കുന്നത്?

(c) ഡോക്ടർ എഴുതിയ കുറിപ്പിൽ '–2D' എന്ന് എഴുതിയാൽ ഏത് തരം ലെൻസ് ആണ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടത്?

(d) പ്രസ്തുത ലെൻസിന്റെ എന്ത് സവിശേഷതയാണ് ഇതിലൂടെ പരാമർശിച്ചിരിക്കുന്നത്? നിർവചിക്കുക?

5. ആരോഗ്യമുള്ള കണ്ണിനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം നിയർ പോയിന്റിലേക്കുള്ള ദൂരം എത്രയായി രിക്കും?

6. പ്രായം കൂടിയവർക്ക് നിയർ പോയിന്റിലേക്കുള്ള അകലം 25 cm നേക്കാൾകൂടിയിരിക്കും.

(a) ഈ അവസ്ഥയ്ക്ക് പറയുന്ന പേരെന്ത്?

(b) ഇതിന് കാരണമെന്ത്?

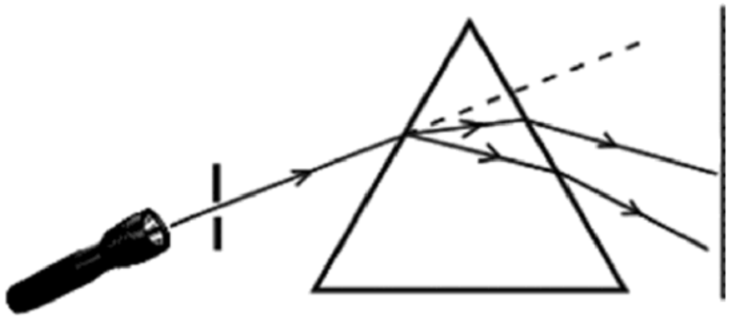
7. വെള്ളെഴുത്ത് എങ്ങനെ പരിഹരിക്കാം?

8. നേത്രദാനം ഒരു മഹാദാനമാണ്. ഇതിലൂടെ മറ്റുള്ളവരുടെ ജീവിതത്തിൽ ഒരു വെളിച്ചമാകാൻ നേത്രദാതാവിനാകുന്നു.

(a) മരണപ്പെട്ട് എത്ര സമയത്തിനകം നേത്രദാനം ചെയ്യാം?

(b) ദാതാവിന്റെ കണ്ണിന്റെ ഏതു ഭാഗമാണ് ദാനം ചെയ്യാവുന്നത്?

9. ഒരു ടോർച്ചിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശബീം ചിത്രത്തിലേതു പോലെ പ്രിസത്തിലേക്കു ചരിച്ചു പതിപ്പിക്കുക.



(a) സ്ക്രീനിൽ രൂപപ്പെട്ട വർണങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

(b) ഇത് സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ നിന്ന് ലഭിച്ച ഘടകവർണങ്ങൾക്കു സമാനമാണോ?

(c) ഈ പ്രതിഭാസം എന്ത് പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു?

(d) ഏറ്റവും കൂടുതൽ വ്യതിയാനം സംഭവിച്ച വർണം ഏത്?

(e) ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ വ്യതിയാനം സംഭവിച്ച വർണം ഏത്?

(f) ഇവിടെ വർണങ്ങളുടെ വ്യതിയാനവും വർണങ്ങളുടെ തരംഗദൈർഘ്യവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം എന്ത്?

10 ധവള പ്രകാശത്തിന്റെ ഘടകവർണങ്ങളുടെ ക്രമമായ വിതരണം തന്നിരിക്കുന്നു. ഇവയിൽ a, b, c എന്നീ വർണങ്ങൾ കണ്ടെത്തി എഴുതുക?

വയലറ്റ്, കടുംനീല, (a)____, പച്ച, (b)____, ഓറഞ്ച്, (c)______

11. സമന്വിത പ്രകാശം പ്രിസത്തിലൂടെ കടന്നുപോകുമ്പോൾ വർണ്ണരാജി ദൃശ്യമാകുന്നു.

(a) വർണരാജിക്കു കാരണമാകുന്ന പ്രകാശപ്രതിഭാസം ഏത്?

(b) ഇവയിൽ തരംഗദൈർഘ്യം കൂടിയ വർണം ഏത്?

(c) വർണരാജിയിലെ ഏതാനും വർണങ്ങൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു. ഇതിൽ ശരിയായ ക്രമം ഏത്?

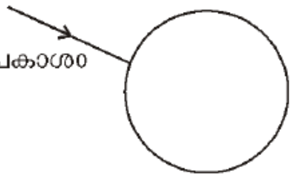
(i) നീല - വയലറ്റ് - ചുവപ്പ് - പച്ച

(ii) വയലറ്റ് - ഇൻഡിഗോ - പച്ച - മഞ്ഞ

(iii) പച്ച - മഞ്ഞ - ഓറഞ്ച് - വയലറ്റ്

(d) വർണരാജി രൂപപ്പെടുന്ന അവസരത്തിൽ വർണങ്ങൾക്ക് ഉണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനം അവയുടെ തരംഗദൈർഘ്യത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വ്യക്തമാക്കുക?

12. ധവളപ്രകാശം (സൂര്യപ്രകാശം) അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഒരു ജലകണികയിൽ പതിക്കുന്ന ചിത്രമാണ് തന്നിരിക്കുന്നത്.



(a) ചിത്രം പൂർത്തിയാക്കുക.

(b) പതനരശ്മിക്ക് എന്ത് മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു?

(c) മഴവില്ലിന്റെ പുറംവക്കിൽ കാണപ്പെടുന്ന നിറം ഏതാണ്?

(d) വിമാനത്തിൽ നിന്ന് നോക്കിയാൽ മഴവില്ല് ഏത് ആകൃതിയിൽ കാണപ്പെടും?

(e) മഴവില്ല് കിഴക്ക് ഭാഗത്ത് കാണുമ്പോൾ സൂര്യൻ ഏത് ഭാഗത്തായിരിക്കും?

(f) മഴവില്ലിന്റെ അകത്തെ അരികിൽ കാണപ്പെടുന്ന നിറം ഏതാണ്?

13. വർണ്ണങ്ങളുടെ പുനസംയോജനം തെളിയിക്കുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണം ആസൂത്രണം ചെയ്യാൻ ടീച്ചർ ആവശ്യപ്പെട്ടു.

(a) പരീക്ഷണക്രമം ചുരുക്കി എഴുതുക.

(b) നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം എന്തായിരിക്കും?

14. കത്തിച്ച ചന്ദനത്തിരി വൃത്താകൃതിയിൽ വളരെ വേഗത്തിൽ ചുഴറ്റുമ്പോൾ വൃത്തത്തിൽ തീ കാണാൻ സാധിക്കുന്നു.

(a) കണ്ണിന്റെ ഏതു പ്രത്യേകതയാണ് ഇങ്ങനെ കാണാൻ കാരണം?

(b) ഈ പ്രതിഭാസം വിശദീകരിക്കുക.

15. പ്രകാശത്തിന്റെ വിസരണം തെളിയിക്കുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണം ആസൂത്രണം ചെയ്യാൻ ടീച്ചർ ആവശ്യപ്പെട്ടു.

(a) പരീക്ഷണം ചെയ്യാൻ ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ ലിസ്റ്റ് ചെയ്യുക.

(b) പരീക്ഷണക്രമം ചുരുക്കി എഴുതുക .

16. ധവളപ്രകാശത്തിലെ ഘടകവർണ്ണങ്ങളെ വിസരണനിരക്കിന്റെ ആരോഹണക്രമത്തിൽ എഴുതുക.

17. പ്രകാശം നേർരേഖയിലാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നതെങ്കിലും പകൽ സമയത്ത് വീടിനുള്ളിൽ പ്രകാശം ലഭിക്കുന്നു. എന്തായിരിക്കാം കാരണം?

18. ആകാശനീലിമയ്ക്കു കാരണം പ്രകാശത്തിന്റെ വിസരണമാണ്.

(a) സൂര്യപ്രകാശം നമ്മുടെ അടുത്തെത്താൻ കൂടുതൽ ദൂരം അന്തരീക്ഷത്തിലൂടെ സഞ്ചരിക്കേണ്ടിവരുന്നത് ഏതൊക്കെ സന്ദർഭങ്ങളിലാണ്?

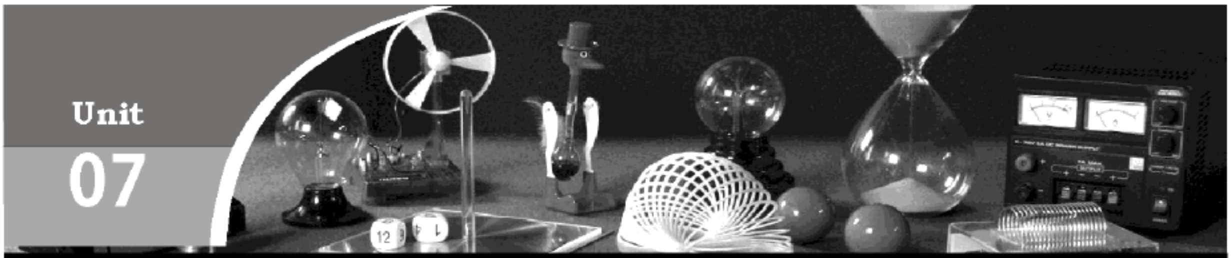
(b) ഉദയാസ്തമന സമയങ്ങളിൽ സൂര്യന് ചുവന്നനിറം കാണുന്നതിന് കാരണം വിശദീകരിക്കുക?

19. ഒരു ബീക്കറിലെ ജലത്തിൽ രണ്ടു മൂന്ന് തുള്ളി ഡെറ്റോൾ ചേർത്ത ശേഷം ലായനിയിൽ പ്രകാശം കടത്തിവിടുന്നു.

(a) ലായനിയിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ പാത ദൃശ്യമാകുന്നതിന് കാരണമായ പ്രതിഭാസം ഏതാണ്?

(b) കണങ്ങളുടെ വലുപ്പം വിസരണ നിരക്കിനെ എങ്ങനെ സ്വാധീനിക്കുന്നു?

20. പ്രകാശമലിനീകരണം കുറയ്ക്കാനുള്ള നാല് മാർഗങ്ങൾ നിർദ്ദേശിക്കുക?



ഊർജപരിപാലനം

ഓർത്തിരിക്കാൻ...

- ഊർജം ഒരു രൂപത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു രൂപത്തിലേക്കു മാറ്റുമ്പോൾ കുറച്ചുഭാഗം മറ്റ് ഊർജ രൂപങ്ങളിൽ നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഈ നഷ്ടം ഊർജപ്രതിസന്ധിക്കുള്ള പ്രധാന കാരണമാണ്.
- ഇന്ധനങ്ങൾ – കത്തുമ്പോൾ ധാരാളമായി താപം പുറത്തുവിടുന്നവ.
- പൂർണജ്വലനം – അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണം കുറയ്ക്കുന്നു.

  ഭാഗികജ്വലനം – അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നു.
- പുനസ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയാത്ത ഊർജസ്രോതസുകൾ
  - ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ – കൽക്കരി, പെട്രോളിയം, പ്രകൃതിവാതകം.
  - ആണവ ഇന്ധനം – യുറേനിയം
- പുനസ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഊർജസ്രോതസുകൾ – സൗരോർജം, കാറ്റ്, കടലിൽ നിന്നുള്ള ഊർജം, ജിയോതെർമൽ എനർജി.
- കലോറികമൂല്യം – ഒരു കിലോഗ്രാം ഇന്ധനം പൂർണമായി കത്തുമ്പോൾ പുറത്തുവിടുന്ന താപോർജത്തിന്റെ അളവ്.
- ഹരിതോർജം – പ്രകൃതിക്ക് ഇണങ്ങുന്ന ഊർജ സ്രോതസുകളിൽ നിന്ന് പരിസരമലിനീകരണം ഉണ്ടാകാതെ നിർമിക്കുന്ന ഊർജം.
- ബ്രൗൺ എനർജി – പുനസ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയാത്ത ഊർജ സ്രോതസുകളിൽ നിന്ന് നിർമ്മിക്കുന്ന ഊർജം. പരിസ്ഥിതി പ്രശ്നം ഉണ്ടാക്കുന്നു.
- ഊർജപ്രതിസന്ധി – ഊർജത്തിന്റെ ആവശ്യകതയിലെ വർധനവും ലഭ്യതയിലുള്ള കുറവുമാണ് ഊർജപ്രതിസന്ധി.

പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. a. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ഇന്ധനങ്ങളെ ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്ന് പട്ടികപെടുത്തുക.

   വിറക്, പെട്രോൾ, നാഫ്ത, അമോണിയ, മണ്ണെണ്ണ, കോക്ക്, LNG, ന്യൂക്ലിയർ ഇന്ധനം, ബയോഗ്യാസ്

   b. ഭാഗിക ജ്വലനം കൊണ്ടുള്ള രണ്ട് ദോഷങ്ങൾ എഴുതുക ?

2. യോജിച്ചവ ചേർത്തെഴുതുക.

LPG	മീതെയ്ൻ
CNG	കോക്ക്
കൽക്കരി	ഈതെയ്ൽ മെർക്യാപ്റ്റൻ

3. ഗാർഹികാവശ്യത്തിനുള്ള LPG സിലിണ്ടറിൽ C26 തുടങ്ങിയ രേഖപ്പെടുത്തലുകൾ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടാവുമല്ലോ.

   a. എന്താണ് ഈ രേഖപ്പെടുത്തൽ കൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്?

   b. B22 എന്ന രേഖപ്പെടുത്തലിൽ നിന്നും എന്ത് മനസ്സിലാക്കാം?

4. ജൈവാവശിഷ്ടങ്ങളെ പൊതുവെ ബയോമാസ് എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

   a. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ഒറ്റപ്പെട്ടത് കണ്ടെത്തി അതിനുള്ള കാരണം എഴുതുക?

      (വിറക്, ചാണകവരളി, പെട്രോൾ)

   b. ബയോമാസിനെ ബയോഗ്യാസാക്കി മാറ്റിയാലുള്ള മേന്മകൾ എന്തെല്ലാം ?

   c. ബയോഗ്യാസിലെ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?

5. ഇന്ധനക്ഷമത പ്രസ്താവിക്കുന്നത് കലോറിക മൂല്യത്തിലാണല്ലോ.

   a. ഇന്ധനത്തിന്റെ കലോറികമൂല്യം എന്നതുകൊണ്ട് അർത്ഥമാക്കുന്നതെന്ത്?

   b. കലോറിക മൂല്യത്തിന്റെ യൂണിറ്റ് എന്ത്?

   c. കലോറിക മൂല്യത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഏറ്റവും മികച്ച ഇന്ധനമേതാണ്?

6. താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഫോസിൽ ഇന്ധനം അല്ലാത്തത് ഏത്?

   (കൽക്കരി, എൽ.പി.ജി, ഹൈഡ്രജൻ, പെട്രോൾ)

7. വളരെ ഉയർന്ന കലോറിക മൂല്യമുള്ള ഇന്ധനമാണ് ഹൈഡ്രജൻ.

   a. വൈദ്യുതി നിർമ്മിക്കുന്നതിനായി ഹൈഡ്രജനെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നത് എവിടെയാണ്?

   b. ഹൈഡ്രജന് ഉയർന്ന കലോറിക മൂല്യം ഉണ്ടെങ്കിലും ഗാർഹിക ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. എന്തുകൊണ്ട് ?

   c. ഹൈഡ്രജൻ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന സന്ദർഭം എഴുതുക?

8. ഒരു നല്ല ഇന്ധനത്തിന് ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ട 4 ഗുണങ്ങൾ എഴുതുക?

9. താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ തെർമൽ പവർ സ്റ്റേഷനിൽ നടക്കുന്ന ഊർജ്ജ മാറ്റത്തിന്റെ ശരിയായ ക്രമം ഏത്?

   a. താപോർജം $\rightarrow$ യാന്ത്രികോർജം $\rightarrow$ രാസോർജം $\rightarrow$ വൈദ്യുതോർജം

   b. രാസോർജം $\rightarrow$ താപോർജം $\rightarrow$ യാന്ത്രികോർജം $\rightarrow$ വൈദ്യുതോർജം

   c. യാന്ത്രികോർജം $\rightarrow$ താപോർജം $\rightarrow$ രാസോർജം $\rightarrow$ വൈദ്യുതോർജം

   d. താപോർജം $\rightarrow$ രാസോർജം $\rightarrow$ യാന്ത്രികോർജം $\rightarrow$ വൈദ്യുതോർജം

10. ഭൂമിയിലെ എല്ലാ ഊർജരൂപങ്ങളുടെയും ഉറവിടമാണല്ലോ സൂര്യൻ.

   a. സൂര്യനിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന ഊർജ്ജരൂപങ്ങൾ ഏതൊക്കെ?

   b. സൗരോർജം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ ഏവ?

   c. സോളാർ പാനലിൽ നടക്കുന്ന ഊർജമാറ്റം എഴുതുക?

   d. സോളാർ പാനലിൽ ഊർജോത്പാദനം നടത്താൻ സാധിക്കാത്ത സാഹചര്യങ്ങൾ ഏവ?

   e. ഊർജോത്പാദനത്തിനായി സോളാർ പാനലിനെ മാത്രം ആശ്രയിക്കുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ ഏവ?

   f. സോളാർ സെല്ലുകളിൽ സൗരോർജം വൈദ്യുതോർജമാക്കി മാറ്റുന്ന പ്രതിഭാസത്തിന്റെ പേര് എന്ത്?

11. സോളാർ കുക്കറിന്റെ രണ്ടു പ്രത്യകതകൾ താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു. ഓരോന്നിന്റെയും ഉപയോഗം എഴുതുക ?

    a) അകവശം കറുപ്പ് നിറമുള്ള ഒരു പെട്ടി.

    b) പെട്ടിയുടെ പുറത്ത് ഒരു ദർപ്പണം

12. സോളാർ തെർമൽ പവർ പ്ലാന്റുകളിൽ സൗരോർജം ഉപയോഗിച്ച് വൈദ്യുതി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ പ്രവർത്തനം വിവരിക്കുക?

13. കാറ്റിൽ നിന്നും ഉള്ള വൈദ്യുതോത്പാദനത്തിന്റെ മേന്മകൾ, പരിമിതികൾ ഇവ എഴുതുക.

14. കേരളത്തിൽ വേലിയേറ്റോർജ്ജം ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. കാരണമെന്ത്?

15. എന്താണ് ഓഷ്യൻ തെർമൽ എനർജി കൺവെർഷൻ പ്ലാന്റുകൾ (OTEC പ്ലാന്റുകൾ) ?

16. ഹോട്സ്പോട്ട് എന്നതുകൊണ്ട് അർത്ഥമാക്കുന്നതെന്ത്?

17. കേരളത്തിൽ ജിയോ തെർമൽ പവർ പ്ലാന്റുകൾ സാധ്യമല്ല എന്ന് പറയുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?

18. ന്യൂക്ലിയസിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന ഊർജമാണ് ന്യൂക്ലിയർ ഊർജം.

    a) ഒരു ന്യൂക്ലിയസിൽ നിന്ന് ഊർജ്ജം നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ ഏവ?

    b) ഒരു ന്യൂക്ലിയർ പവർ സ്റ്റേഷനിൽ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

    c) വായു, ജലം, പരിസരം എന്നിവിടങ്ങളിൽ ആണവപദാർത്ഥങ്ങൾ, വികിരണങ്ങൾ എന്നിവയുടെ സാന്നിധ്യം മൂലമുണ്ടാകുന്ന മലിനീകരണത്തിന് പറയുന്ന പേരെന്ത് ?

19. ആണവദുരന്തങ്ങൾ നേരിടാനുള്ള മുൻകരുതലുകൾ എന്തെല്ലാം?

20. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയെ ഗ്രീൻ എനർജി, ബ്രൗൺ എനർജി എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കുക.

    തിരമാലയിൽനിന്നുള്ള ഊർജ്ജം

    താപവൈദ്യുത നിലയം

    കാറ്റിൽനിന്നുള്ള ഊർജ്ജം

    ജലവൈദ്യുതനിലയം

    ന്യൂക്ലിയർ പവർ സ്റ്റേഷൻ

    സോളാർ പാനൽ

    ഡീസൽ എൻജിനുകൾ

21. ഊർജത്തിന്റെ ആവശ്യകതയിലെ വർധനവും ലഭ്യതയിലുള്ള കുറവുമാണ് ഊർജപ്രതിസന്ധി. ഊർജപ്രതിസന്ധി ലഘൂകരിക്കാൻ ഏതെങ്കിലും നാല് മാർഗങ്ങൾ എഴുതുക.

22. ഊർജത്തിന്റെ ഉപഭോഗം കുറയ്ക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന മൂന്ന് ഗാർഹിക ഉപകരണങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.

23. ചേരുംപടി ചേർക്കുക:

A	B	C
ഹൈഡ്രോ ഇലക്ട്രിക്ക് പവർ സ്റ്റേഷൻ	ന്യൂക്ലിയർ ഊർജം → വൈദ്യുതോർജം	കൂടംകുളം, താരാപ്പൂർ
തെർമൽ പവർ സ്റ്റേഷൻ	സ്ഥിതികോർജം → വൈദ്യുതോർജം	മൂലമറ്റം, പള്ളിവാസൽ
ന്യൂക്ലിയർ പവർ സ്റ്റേഷൻ	രാസോർജം → വൈദ്യുതോർജം	നെയ്‌വേലി, കായംകുളം

5 പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം

1. a. പ്രകാശപാതയ്ക്ക് വ്യതിയാനം സംഭവിക്കുന്നു.

   b. വായു, ജലം

   c. അപവർത്തനം

   d. ഒരു സുതാര്യ മാധ്യമത്തിൽ നിന്നും പ്രകാശികസാന്ദ്രതയിൽ വ്യത്യാസമുള്ള മറ്റൊരു മാധ്യമത്തിലേക്ക് പ്രകാശം ചരിഞ്ഞു പതിക്കുമ്പോൾ മാധ്യമങ്ങളുടെ വിഭജനതലത്തിൽ വച്ച് അതിന്റെ പാതയ്ക്ക് വ്യതിയാനം സംഭവിക്കുന്നു. ഇതാണ് അപവർത്തനം.

2. a. 2.25×10^8m/s

   b. വേഗത കൂടിയ മാധ്യമം - വായു / ശൂന്യത

   വേഗത കുറഞ്ഞ മാധ്യമം - വജ്രം

   c. പ്രകാശവേഗതയെ സ്വാധീനിക്കാനുള്ള മാധ്യമത്തിന്റെ കഴിവാണ് പ്രകാശികസാന്ദ്രത.

   d. വജ്രം, ഗ്ലാസ്, ജലം, വായു

   e. പ്രകാശികസാന്ദ്രത കൂടുമ്പോൾ പ്രകാശവേഗം കുറയുന്നു (വിപരീത അനുപാതം)

3. a. QR

   b. QR, RS

   c. i - പതന കോൺ

   r - അപവർത്തന കോൺ

   d. അപവർത്തന രശ്മിയും ലംബവും തമ്മിലുള്ള കോൺ

4. a. ചിത്രം (a)

   b. ചിത്രം (b)

   c. ചിത്രം (b)

   d. ചിത്രം (a)

5. a. അപവർത്തനാങ്കം = sin i/sinr

   = 0.5 / 0.33 = 1.5

   b. സ്നെൽ നിയമം

   c. പതന കോണിന്റെയും അപവർത്തന കോണിന്റെയും sine വിലകൾ തമ്മിലുള്ള അനുപാതവില $\left(\frac{\sin i}{\sin r}\right)$ ഒരു സ്ഥിരസംഖ്യ ആയിരിക്കും

d. (1) പതന കോൺ, അപവർത്തന കോൺ, വിഭജനതലത്തിൽ പതനബിന്ദുവിലൂടെ വരച്ച ലംബം എന്നിവ ഒരേ തലത്തിൽ ആയിരിക്കും

(2) പതനകോണിന്റെയും അപവർത്തന കോണിന്റെയും sine വിലകൾ തമ്മിലുള്ള അനുപാതവില $\left(\frac{\sin i}{\sin r}\right)$ ഒരു സ്ഥിരസംഖ്യ ആയിരിക്കും.

6. a) പ്രകാശിക കേന്ദ്രം

b) മിഥ്യാ ഫോക്കസ്

7. c) ലംബത്തിൽ നിന്നകലുന്നു

8. a) ശരി

b) ശരി

c) തെറ്റ്

d) ശരി

e) ശരി

9.

A	B	C
അപവർത്തനം	പ്രകാശപ്രവേഗം	പ്രകാശിക സാന്ദ്രത
പൂർണാന്തര പ്രതിപതനം	ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബർ	എൻഡോസ്കോപ്പ്
പവർ	1/f	ഡയോപ്റ്റർ
ക്രിട്ടിക്കൽ കോൺ	അപവർത്തനരശ്മി വിഭജന തലത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുന്നു	അപവർത്തന കോൺ 90° ആവുന്ന സന്ദർഭത്തിലെ പതന കോൺ
കോൺകേവ് ലെൻസ്	മിഥ്യാ പ്രതിബിംബം	പ്രതിബിംബം സ്ക്രീനിൽ രൂപപ്പെടുന്നില്ല

10. a) ഒരു മാധ്യമത്തിന് മറ്റൊരു മാധ്യമത്തെ അപേക്ഷിച്ചുള്ള അപവർത്തനാങ്കത്തെ ആപേക്ഷിക അപവർത്തനാങ്കം എന്നു പറയുന്നു. ശൂന്യതയെ അപേക്ഷിച്ച് ഒരു മാധ്യമത്തിന്റെ അപവർത്തനാങ്കത്തെ കേവല അപവർത്തനാങ്കം എന്നു പറയുന്നു .

b) ഗ്ലാസ്

c) ജലത്തിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം =4/3

ഗ്ലാസിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം =3/2

$$\text{ജലത്തെ അപേക്ഷിച്ച് ഗ്ലാസിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം} = \frac{\text{ഗ്ലാസിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം}}{\text{ജലത്തിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം}}$$

$$= \frac{3/2}{4/3} = \frac{3 \times 3}{2 \times 4} = \frac{9}{8}$$

d) ഗ്ലാസ്സിലൂടെയുള്ള പ്രകാശവേഗം, $v = 2 \times 10^8$ m/s

ഗ്ലാസിന്റെ കേവല അപവർത്തനാങ്കം n=3/2

ഗ്ലാസിന്റെ കേവല അപവർത്തനാങ്കം = (വായുവിലൂടെയുള്ള പ്രകാശവേഗം) / (ഗ്ലാസ്സിലൂടെയുള്ള പ്രകാശവേഗം)

$$n = c/v$$

$$c = n \times v$$
$$c = (3/2) \times (2 \times 10^8)$$
$$= 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

11. a) ഗ്ലാസ്

b) ജലത്തെ അപേക്ഷിച്ച് ഗ്ലാസിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം $= \dfrac{\text{ജലത്തിലെ പ്രകാശവേഗം}}{\text{ഗ്ലാസിലെ പ്രകാശവേഗം}}$

$$= \frac{2.25 \times 10^8}{2 \times 10^8} = 1.125$$

c) ശൂന്യതയെ അപേക്ഷിച്ച് ഒരു മധ്യമത്തിന്റെ അപവർത്തനാങ്കത്തെ കേവല അപവർത്തനാങ്കം എന്ന് പറയുന്നു.

12. a) $u = -25$ cm

b) $v = +100$ cm

c) $OB = +1$ cm

d) $IM = -4$ cm

e) $m = v/u = 100/-25 = -4$

13. a) $u = -20$ cm

$v = +40$ cm

$h_o = 2$ cm

ആവർധനം $m = v/u = 40/-20 = -2$

$$M = h_i/h_o$$
$$-2 = h_i/2$$
$$h_i = (2 \times -2) = -4 \text{ cm}$$

b) ആവർധനം നെഗറ്റീവ് ആയതിനാൽ ഇത് യഥാർത്ഥ പ്രതിബിംബമാണ്. അതിനാൽ കോൺവെക്സ് ലെൻസാണ്.

c) വസ്തുവിനേക്കാൾ വലുത്, തലകീഴായത്, യഥാർത്ഥം

14. a) $h_o = +6$ cm

$h_i = +2$ cm

$m = h_i/h_o = +2/+6 = +1/3$

b) ആവർധനം നെഗറ്റീവും 1 നേക്കാൾ ചെറുതും ആയതിനാൽ കോൺകേവ് ലെൻസ് ആയിരിക്കും.

c) ഹ്രസ്വദൃഷ്ടി പരിഹരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു

d) വസ്തുവിനേക്കാൾ ചെറുത്, നിവർന്നത്

15. a) $h_o = +2$ cm

$h_i = +8$ cm

$m = h_i/h_o = +8/+2 = +4$

b) ആവർധനം പോസിറ്റീവ് ആണ്

c) m = +4

u = –10

m = v/u

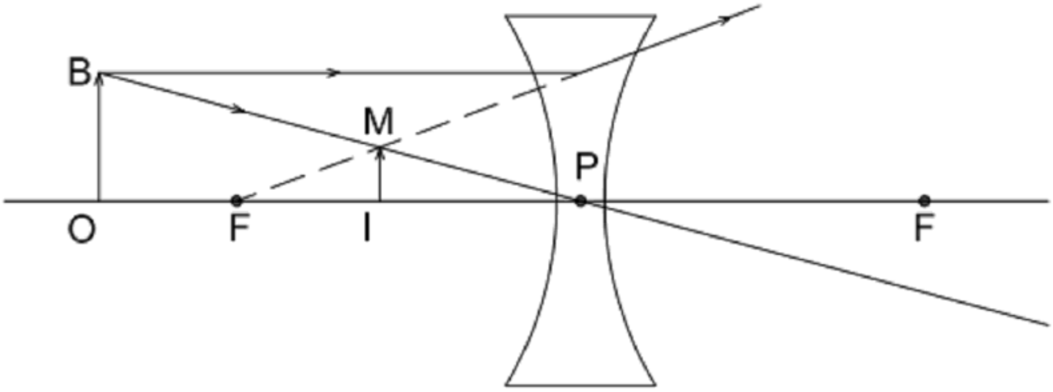
+4 = v/–10

v = 4 × –10 = –40 cm

പ്രതിബിംബം ലെൻസിൽ നിന്നും 40 cm അകലെയാണ്.

d) വസ്തുവിനേക്കാൾ വലുത്, നിവർന്നത്, മിഥ്യ

16. a.



b. കോൺകേവ്

c. F നും P യ്ക്കും ഇടയിൽ

d. ചെറുത്, നിവർന്നത്, മിഥ്യ

e. കോൺവെക്സ്

f. 2F ൽ

g. F നും P യ്ക്കുമിടയിൽ

OR

F നും ലെൻസിനും ഇടയിൽ

17. a. +5 cm

b. u = –12 cm

c. ' v 'യുടെ വില പോസിറ്റീവ്, എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ പ്രകാശികകേന്ദ്രത്തിൽ നിന്നും പതനരശ്മിയുടെ അതേദിശയിൽ അളക്കുന്നവയെല്ലാം പോസിറ്റീവാണ്.

d. u = –12 cm

f = +5 cm

v = ?

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

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

$$\frac{1}{v}=\frac{1}{+5}+\frac{1}{-12}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{1}{5}-\frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{12-5}{12\times 5}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{7}{60}$$

$$v=\frac{60}{7}$$

ie, v = 8.57 cm

18. a. u = –30 cm

v = 60 cm

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

$$f=\frac{uv}{u-v}=\frac{-30\times 60}{-30-60}$$

$$=\frac{-30\times 60}{-90}$$

= + 20 cm

b. $m=\frac{v}{u}$

$$=\frac{60}{-30}$$

m = –2

c. $\text{p}=\frac{1}{f}$

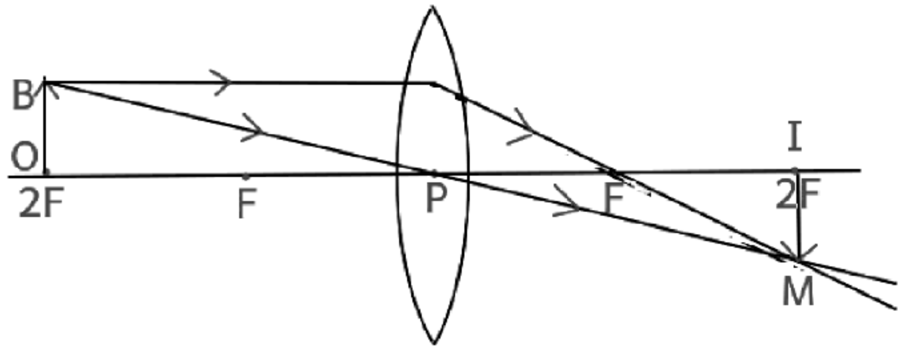
$$=\frac{1}{+20\times 10^{-2}}$$

$$= \frac{100}{+20}$$

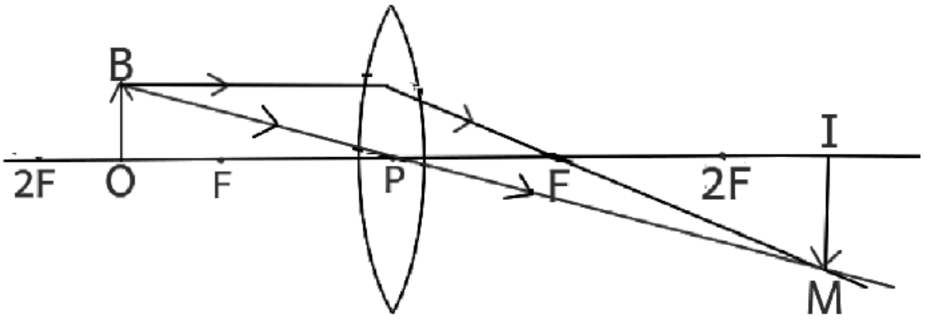
p = 5 D

19.

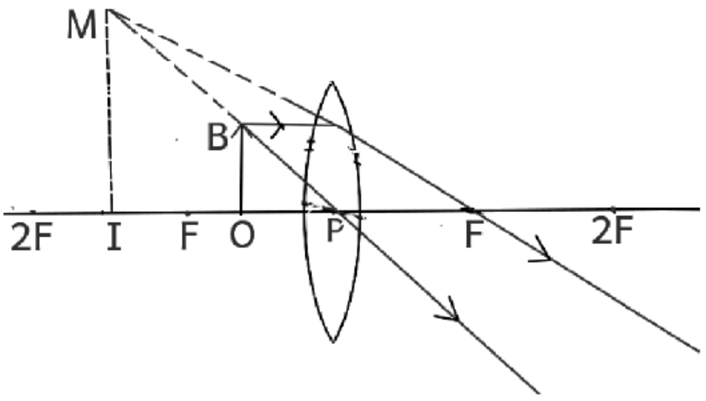
a.



b.



c.



6 കാഴ്ചയും വർണ്ണങ്ങളുടെ ലോകവും

1. (a) തെറ്റ്.

   ആരോഗ്യമുള്ള കണ്ണുകൾക്ക് വ്യക്തമായ കാഴ്ചയ്ക്കുള്ള കുറഞ്ഞ ദൂരം 25 cm ആണ്.

   (b) ശരി

   (c) തെറ്റ്.

   അടുത്തുള്ള വസ്തുക്കളെ നോക്കുമ്പോൾ സീലിയറി പേശികൾ സങ്കോചിക്കുകയും ലെൻസിന്റെ വക്രത കൂടുകയും ഫോക്കസ് ദൂരം കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

   (d) ശരി.

2. (a) ദീർഘദൃഷ്ടി / ഹൈപ്പർ മെട്രോപ്പിയ

   (b) 1. നേത്രഗോളത്തിന്റെ നീളക്കുറവ്.

   2. പവർ കുറഞ്ഞ ലെൻസ് / ഫോക്കസ്ദൂരം കൂടിയ ലെൻസ്.

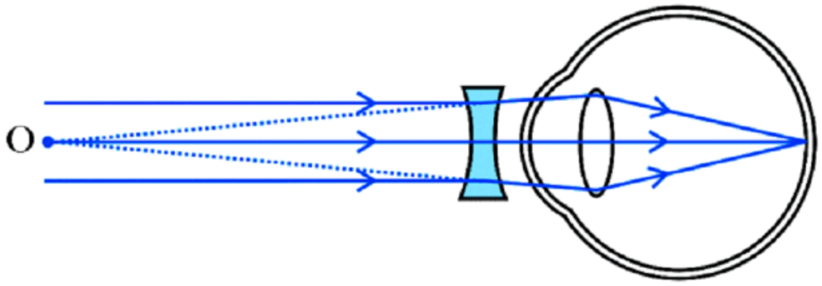
3. (a) ഹ്രസ്വദൃഷ്ടി.

   (b) 1. നേത്രഗോളത്തിന്റെ വലുപ്പക്കൂടുതൽ.

   2. കണ്ണിലെ ലെൻസിന്റെ പവർ കൂടുതൽ.

   (c) അനുയോജ്യമായ പവറുള്ള കോൺകേവ് ലെൻസ്.

   (d)



4. (a) ഡയോപ്റ്റർ

   (b) കോൺവെക്സ് ലെൻസ്

   (c) കോൺകേവ് ലെൻസ്

   (d) പവർ

   മീറ്ററിലുള്ള ഫോക്കസ് ദൂരത്തിന്റെ വ്യുൽക്രമത്തെയാണ് ലെൻസിന്റെ പവർ എന്ന് പറയുന്നത്.

5. 25 cm.

6. (a) വെള്ളെഴുത്ത്.

   (b) സിലിയറി പേശികളുടെ ക്ഷമത കുറയുന്നു. അതായത് അത്തരക്കാർക്ക് പവർ ഓഫ് അക്കോമഡേഷനുള്ള കഴിവ് കുറവായിരിക്കും.

7. അനുയോജ്യമായ പവർ ഉള്ള കോൺവെക്സ് ലെൻസ് ഉപയോഗിക്കുക.

8. (a) മരണപ്പെട്ട് ആറ് മണിക്കൂറിനകം നേത്രദാതാവിന്റെ കോർണിയ നീക്കം ചെയ്യാം.

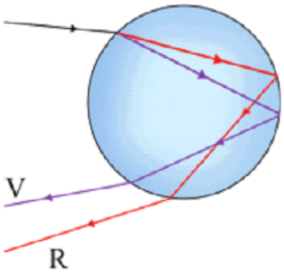
   (b) കോർണിയ

9. (a) വയലറ്റ്, ഇൻഡിഗോ, നീല, പച്ച, മഞ്ഞ, ഓറഞ്ച്, ചുവപ്പ്
   (b) അതെ
   (c) പ്രകീർണനം
   (d) വയലറ്റ്
   (e) ചുവപ്പ്
   (f) തരംഗദൈർഘ്യം കൂടുന്തോറും വർണങ്ങളുടെ വ്യതിയാനം കുറയുന്നു.

10. (a) നീല
   (b) മഞ്ഞ
   (c) ചുവപ്പ്

11. (a) പ്രകീർണനം
   (b) ചുവപ്പ്
   (c) (iii) വയലറ്റ് - ഇൻഡിഗോ - പച്ച - മഞ്ഞ
   (d) തരംഗദൈർഘ്യം കൂടിയ വർണങ്ങൾക്ക് വ്യതിയാനം കുറവായിരിക്കും.

12. (a)



   (b) സൂര്യപ്രകാശം ജലകണികയിൽ കൂടി കടന്നു പോകുമ്പോൾ രണ്ട് തവണ അപവർത്തനത്തിനും ഒരുതവണ ആന്തരപ്രതിപതനത്തിനും വിധേയമാകുന്നു.
   (c) ചുവപ്പ്
   (d) വൃത്താകൃതിയിൽ
   (e) പടിഞ്ഞാറ്
   (f) വയലറ്റ്

13 (a) പ്രിസത്തിലൂടെ ധവളപ്രകാശം കടത്തിവിട്ട് ഘടകവർണങ്ങൾ സ്ക്രീനിൽ പതിപ്പിക്കുക. സമാനമായ മറ്റൊരു പ്രിസമെടുത്ത് പാദം മുകളിൽ വരത്തക്കവിധം ആദ്യത്തെ പ്രിസത്തോട് ചേർത്തുവയ്ക്കുക.
   (b) ഒന്നാമത്തെ പ്രിസത്തിലൂടെ കടന്നുപോയപ്പോൾ പ്രകാശം ഏഴ് വർണങ്ങളായി വേർപിരിയുന്നു. രണ്ടാമത്തെ പ്രിസം ചേർത്തുവച്ചപ്പോൾ അതിൽനിന്നു പുറത്തുവന്നത് ധവളപ്രകാശമാണ്.

14 (a) വീക്ഷണസ്ഥിരത.
   (b) ഒരു ദൃശ്യാനുഭവം നമ്മുടെ റെറ്റിനയിൽ 0.0625സെക്കന്റ് (1/16 s) സമയത്തേക്ക് തങ്ങിനിൽക്കും. ഈ പ്രതിഭാസമാണ് വീക്ഷണസ്ഥിരത. 0.0625 സെക്കന്റിനകത്ത് H¶ ne [nÌ wZri y§ Ä I - mÂ A h b psSsb Ãnw] crW X Zri ym p h wl ® ne p- m pw

15 (a) ബീക്കർ, ജലം,ടോർച്ച് , സോഡിയം തയോസൾഫേറ്റ്, ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ്, സ്ക്രീൻ

(b) ചതുരാകൃതിയിലുള്ള ഒരു സ്ഫടികപ്പാത്രത്തിൽ മുക്കാൽഭാഗം ജലമെടുത്ത് ടോർച്ചിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശം ജലത്തിലൂടെ സ്ക്രീനിൽ പതിപ്പിക്കുക. അതിലേക്ക് രണ്ട് തുള്ളി ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ചേർക്കുക. സ്ക്രീനിലും ലായനിയിലും ഉണ്ടാകുന്ന പ്രകാശത്തിന്റെ മാറ്റത്തിൽ നിന്ന് വിസരണം മനസിലാക്കാൻ കഴിയും.

16. ചുവപ്പ്, ഓറഞ്ച്, മഞ്ഞ, പച്ച, നീല, ഇൻഡിഗോ, വയലറ്റ്.

17. പ്രകാശത്തിന്റെ വിസരണം മൂലമാണ് ഇത് നടക്കുന്നത്.

18. (a) ഉദയ സമയത്തും, അസ്തമന സമയത്തും.

(b) ഉദയാസ്തമന സമയങ്ങളിൽ സൂര്യപ്രകാശം കൂടുതൽ ദൂരം അന്തരീക്ഷത്തിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നു. തരംഗദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ വർണങ്ങൾ വിസരണം വഴി നഷ്ടമാകുന്നു. തരംഗദൈർഘ്യം കൂടിയ ചുവപ്പിന് വിസരണം കുറവായതിനാൽ നമ്മുടെ കണ്ണിൽ എത്തുന്നു.

19. (a) ടിന്റൽ പ്രഭാവം.

(b) കണികകളുടെ വലുപ്പം കൂടുന്നതിനനുസരിച്ചു വിസരണ തീവ്രത കൂടുന്നു.

20. 1. പ്രകാശസ്രോതസ്സുകളിൽ ഷെയ്ഡ് ഉപയോഗിക്കുക.

2. രാത്രി നിശ്ചിത സമയത്തിനു ശേഷം ലൈറ്റുകളുടെ ഉപയോഗം നിയന്ത്രിക്കുക.

3. ഹെഡ് ലാമ്പുകൾ ഡിം ചെയ്ത് ഉപയോഗിക്കുക.

4. പ്രകാശമലിനീകരണത്തെ കുറിച്ച് സാധാരണ ജനങ്ങൾക്ക് അവബോധം ഉണ്ടാക്കുക.

7 ഊർജപരിപാലനം

1. a.

ഖരം	ദ്രാവകം	വാതകം
വിറക്	പെട്രോൾ	അമോണിയ
കോക്ക്	മണ്ണെണ്ണ	LNG
ന്യൂക്ലിയർ ഇന്ധനം	നാഫ്ത	ബയോഗ്യാസ്

b. (i) ഇന്ധനനഷ്ടം

(ii) കരിയും പുകയും കാർബൺ മോണോക്സൈഡും ഉണ്ടാകുന്നത് കൊണ്ട് അന്തരീക്ഷം മലിനമാകുന്നു.

2.

LPG	ഈതെയ്ൽ മെർക്യാപ്റ്റൻ
CNG	മീതെയ്ൻ
കൽക്കരി	കോക്ക്

3. a. സിലിണ്ടർ കാലാവധി കഴിയുന്ന മാസവും വർഷവും

b. B എന്നത് ഏപ്രിൽ മുതൽ ജൂൺ വരെയുള്ള മാസവും, 22 എന്നത് 2022 എന്ന വർഷവും.

4. a. പെട്രോൾ, മറ്റുള്ളവയെല്ലാം ബയോമാസുകളാണ്

b. (i) ബയോഗ്യാസിന് കലോറികമൂല്യം കൂടുതലാണ്.

(ii) അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണം കുറവാണ്.

(iii) ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റിൽ നിന്നുകിട്ടുന്ന സ്ലറി ഒരു നല്ല വളമാണ്.

c. മീതേയ്ൻ, CO_2

5. a. ഒരു കിലോഗ്രാം ഇന്ധനം പൂർണമായി കത്തുമ്പോൾ പുറത്തുവിടുന്ന താപോർജത്തിന്റ അളവാണ് ആ ഇന്ധനത്തിന്റ കലോറികമൂല്യം.

b. കിലോജൂൾ/കിലോഗ്രാം.

c. ഹൈഡ്രജൻ.

6. ഹൈഡ്രജൻ.

7. a. ഓക്സിജൻ

b. ഹൈഡ്രജൻ, എളുപ്പം തീ പിടിക്കുന്നതും സ്ഫോടക സ്വഭാവമുള്ളതും ആണ്. ഹൈഡ്രജനെ ഒരു സ്ഥലത്തുനിന്നും മറ്റൊരു സ്ഥലത്തേക്ക് കൊണ്ടുപോകാനും സംഭരിക്കാനും പ്രയാസമാണ്.

c. റോക്കറ്റുകളിലും ബഹിരാകാശ വാഹനങ്ങളിലും ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു .

8. 1. എളുപ്പം ലഭ്യമാകണം.

2. ചെലവ് കുറവായിരിക്കണം.

3. ഉയർന്ന കലോറിക മൂല്യം ഉണ്ടായിരിക്കണം.

4. കത്തുമ്പോൾ അന്തരീക്ഷമലിനീകരണം കുറവായിരിക്കണം.

9. b. രാസോർജം $\rightarrow$ താപോർജം $\rightarrow$ യാന്ത്രികോർജം $\rightarrow$ വൈദ്യുതോർജം.

10. a) പ്രകാശോർജം, താപോർജം

b) സോളാർ പാനൽ, സോളാർ വാട്ടർ ഹീറ്റർ, സോളാർ കുക്കർ, സോളാർ തെർമൽ പവർ പ്ലാന്റ്, സോളാർ സെൽ.

c) പ്രകാശോർജം → വൈദ്യുതോർജം

d) മഴക്കാലത്തും രാത്രിയിലും

e) കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹങ്ങളിൽ, ബഹിരാകാശത്ത്, ഒറ്റപ്പെട്ട ഭൂപ്രദേശങ്ങളിൽ

f) ഫോട്ടോ വോൾട്ടായിക് പ്രഭാവം

11. a) കറുപ്പ് നിറം ധാരാളം ചൂടിനെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു.

b) സമതല ദർപ്പണം സൂര്യ പ്രകാശത്തെ കുക്കറിനുള്ളിൽ പരമാവധി പ്രതിപതിപ്പിക്കുന്നു.

12. ജലം നിറച്ച കറുത്ത പൈപ്പുകളിൽ കോൺകേവ് റിഫ്ളക്ടർ ഉപയോഗിച്ച് സൂര്യപ്രകാശത്തെ പതിപ്പിക്കുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി ജലം തിളച്ചു നീരാവിയാകുന്നു. ഈ നീരാവിയുടെ ശക്തിയിൽ ടർബൈൻ കറങ്ങുകയും വൈദ്യുതി ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

13. **മേന്മകൾ :**

- പുനസ്ഥാപിക്കുവാൻ കഴിയുന്നതാണ്.
- പരിസ്ഥിതി സൗഹൃദമാണ്.
- സ്ഥാപിച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ ആവർത്തന ചെലവ് ആവശ്യമില്ല.

പരിമിതികൾ:

- വർഷത്തിൽ കൂടുതൽ സമയവും കാറ്റ് ലഭിക്കുന്ന സ്ഥലത്തു മാത്രമേ ഇത് സ്ഥാപിക്കുവാൻ കഴിയൂ.
- കാറ്റില്ലാത്തപ്പോൾ വൈദ്യുതി ഉപയോഗിക്കുവാൻ സംഭരണ സംവിധാനം വേണ്ടിവരും.
- കാറ്റാടി സ്ഥാപിക്കണമെങ്കിൽ ചെലവ് കൂടുതലാണ്.
- പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾ മൂലമുള്ള കേട് പാടുകൾ പരിഹരിക്കുന്നതിന് ചെലവ് കൂടുതലാണ്.

14. കേരളത്തിൽ വേലിയേറ്റം കൊണ്ടുള്ള ഉയർച്ച 1 മീറ്ററിൽ കുറവായതിനാൽ വേലിയേറ്റോർജ്ജം ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല.

15. സമുദ്രത്തിന്റെ ഉപരിതലം സൂര്യപ്രകാശ രശ്മികളാൽ ഉയർന്ന താപനിലയിലായിരിക്കും. എന്നാൽ വളരെ ആഴത്തിൽ താപനില വളരെ കുറവായിരിക്കും. ഈ താപനിലാവ്യത്യാസം പ്രയോജനപ്പെടുത്തി ഊർജ്ജം നിർമ്മിക്കുന്നവയാണ് OTEC പ്ലാന്റുകൾ .

16. ഭൂമിയുടെ ഉൾഭാഗം ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലാണ്. ഉയർന്ന താപനിലയിലുള്ള ഈ മാഗ്മ കടുപ്പം കുറഞ്ഞ ഭാഗങ്ങളിലൂടെ കോറിന് പുറത്തുവരും. ഇത്തരം സ്ഥലങ്ങളാണ് ഹോട്സ്പോട്ട്. ഇവിടെയുള്ള ഭൂഗർഭ ജലം താപം സ്വീകരിച്ച് നീരാവിയായി മാറും.

17. കേരളത്തിൽ ഹോട്സ്പോട്ട് ഇല്ല.

18. a) ന്യൂക്ലിയർ ഫിഷൻ, ന്യൂക്ലിയർ ഫ്യൂഷൻ

b) അറ്റോമിക റിയാക്റ്ററിൽ ന്യൂക്ലിയർ ഫിഷൻ മൂലം സ്വതന്ത്രമാകുന്ന താപോർജ്ജം ഉപയോഗിച്ച് ജലം ഉന്നത മർദ്ദത്തിലുള്ള നീരാവിയാക്കി മാറ്റുന്നു. ഈ നീരാവി ഉപയോഗിച്ച് ടർബൈൻ പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.

c) ആണവമലിനീകരണം

19.
- സുരക്ഷിതമായ സ്ഥലങ്ങളിലേക്ക് മാറുക.
- അധികാരികളുടെ നിർദ്ദേശങ്ങൾ കൃത്യമായി പാലിക്കുക.

- ആണവവികിരണ ജാഗ്രതാചിഹ്നങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചു പെരുമാറുക.
- ആണവദുരന്തസാധ്യതയുള്ള മേഖലകളിലെ ജനസാന്ദ്രത കുറക്കുക.
- ആവശ്യമെങ്കിൽ പൊട്ടാസിയം അയൊഡൈഡ് ഗുളികകൾ അല്ലെങ്കിൽ അയൊഡിൻ ധാരാളം അടങ്ങിയ ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങൾ കഴിക്കുക.

20. **ഗ്രീൻ എനർജി**

തിരമാലയിൽനിന്നുള്ള ഊർജ്ജം.

കാറ്റിൽനിന്നുള്ള ഊർജ്ജം.

ജലവൈദ്യുതനിലയം.

സൗരപാനലുകൾ.

ബ്രൗൺ എനർജി

താപവൈദ്യുതനിലയം

അണുശക്തിനിലയം

ഡീസൽ എൻജിനുകൾ

21. (1) ഊർജം യുക്തിസഹമായി ഉപയോഗിക്കുക.

(2) സൗരോർജം പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുക.

(3) പാഴായിപ്പോകുന്ന ജലത്തിന്റെ അളവ് പരമാവധി കുറയ്ക്കുക.

(4) പൊതു യാത്രാസൗകര്യങ്ങൾ കഴിയുന്നത്ര ഉപയോഗിക്കുക.

(5) വീടുകളും സ്ഥാപനങ്ങളും മോടിപിടിപ്പിക്കുന്നതും പുതുതായി നിർമ്മിക്കുന്നതും ഊർജസംരക്ഷണ കാഴ്ചപ്പാടോടെയാകണം.

(6) തെരുവുവിളക്കുകൾ എൽ.ഡി.ആറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് നിയന്ത്രിക്കുക.

(7) യന്ത്രങ്ങൾക്ക് യഥാസമയം അറ്റകുറ്റപ്പണികൾ ചെയ്യുക.

(8) പുതിയ വീടുകൾ നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ വലുപ്പം പരിമിതപ്പെടുത്തുക.

(9) ഉപയോഗിക്കുന്ന യന്ത്രങ്ങൾ ക്ഷമത കൂടിയതാണെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.

(10) ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ ഉപയോഗം കുറയ്ക്കുകയും പുനസ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഊർജസ്രോതസ്സുകളുടെ ഉപയോഗം കൂട്ടുകയും ചെയ്യുക.

(ഇതിൽ ഏതെങ്കിലും നാലെണ്ണം എഴുതുക.)

22. (1) ചൂടാറാപ്പെട്ടി

(2) പ്രഷർ കുക്കർ

(3) ക്ഷമതകൂടിയ അടുപ്പ്

23.

ഹൈഡ്രോ ഇലക്ട്രിക്ക് പവർ സ്റ്റേഷൻ	സ്ഥിതികോർജം $\rightarrow$ വൈദ്യുതോർജം	മൂലമറ്റം പള്ളിവാസൽ
തെർമൽ പവർ സ്റ്റേഷൻ	രാസോർജം $\rightarrow$ വൈദ്യുതോർജം	നെയ്‌വേലി കായംകുളം
ന്യൂക്ലിയർ പവർ സ്റ്റേഷൻ	ന്യൂക്ലിയർ ഊർജം $\rightarrow$ വൈദ്യുതോർജം	കൂടംകുളം, താരാപ്പൂർ