

Chapter: 15

Q.1 रिकाम्या जागा भरा.

2

- 1 i. ध्वनी तरंगातील उच्च दाब आणि घनतेच्या भागाला ..... म्हणतात. तर कमी दाब व घनतेच्या भागाला ..... म्हणतात.
- ii. ध्वनीच्या निर्मितीला माध्यमाची गरज .....
- iii. एका ध्वनीतरंगात एका सेकंदात तयार होणाऱ्या विरलन आणि संपीडन यांची एकूण संख्या १००० इतकी आहे. या ध्वनीतरंगाची वारंवारिता ..... Hz इतकी असेल.
- iv. वेगवेगळ्या स्वरांसाठी ध्वनी तरंगाची ..... वेगवेगळी असते.
- v. ध्वनिक्लेपकामध्ये ..... ऊर्जेचे रूपांतर ..... ऊर्जेमध्ये होते.

- Ans** i. ध्वनी तरंगातील उच्च दाब आणि घनतेच्या भागाला **संपीडन** म्हणतात. तर कमी दाब व घनतेच्या भागाला **विरलन** म्हणतात.
- ii. ध्वनीच्या निर्मितीला माध्यमाची गरज **नसते**.
- iii. एका ध्वनीतरंगात एका सेकंदात तयार होणाऱ्या विरलन आणि संपीडन यांची एकूण संख्या १००० इतकी आहे. या ध्वनीतरंगाची वारंवारिता **५००** Hz इतकी असेल.
- iv. वेगवेगळ्या स्वरांसाठी ध्वनी तरंगाची **वारंवारिता** वेगवेगळी असते.
- v. ध्वनिक्लेपकामध्ये **विद्युत** ऊर्जेचे रूपांतर **ध्वनी** ऊर्जेमध्ये होते.

- 2 ध्वनीच्या निर्मितीसाठी आणि प्रसारणासाठी ..... ची आवश्यकता असते.

- Ans** ध्वनीच्या निर्मितीसाठी आणि प्रसारणासाठी **माध्यमाची** ची आवश्यकता असते.

Q.2 जोडी जुळवा.

3

1	‘अ’ गट	‘ब’ गट
i.	जलतरंग	i. स्वरतंतुची कंपनी
ii.	नादकाटा	ii. हवेच्या स्तंभातील कंपनी
		iii. धातूच्या भुजांची कंपनी

<b>Ans</b>	i. जलतरंग	हवेच्या स्तंभातील कंपनी
	ii. नादकाटा	धातूच्या भुजांची कंपनी

2	‘अ’ गट	‘ब’ गट
i.	तानपुरा	i. पडद्याची कंपनी
ii.	नादकाटा	ii. तारेची कंपनी
		iii. धातूच्या भुजांची कंपनी

<b>Ans</b>	i. तानपुरा	तारेची कंपनी
	ii. नादकाटा	धातूच्या भुजांची कंपनी

3	‘अ’ गट	‘ब’ गट
i.	मानवी स्वरयंत्र	i. धातूच्या भुजांची कंपनी
ii.	ध्वनिवर्धक	ii. स्वरतंतुची कंपनी
		iii. पडद्याची कंपनी

<b>Ans</b>	i. मानवी स्वरयंत्र	स्वरतंतुची कंपनी
	ii. ध्वनिवर्धक	पडद्याची कंपनी

Q.3 शास्त्रीय कारणे लिहा.

10

- 1 ध्वनीतरंगाचे हवेतून एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणाकडे प्रसारण होण्यासाठी त्या हवेचे एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी वहन होण्याची आवश्यकता नसते.

- Ans** i. वस्तूमध्ये निर्माण झालेल्या कंपनांमुळे वस्तूलागतच्या हवेत संपीडन स्थिती निर्माण होते. संपीडन स्थितीतील हवेतील रेणू आपली ऊर्जा पुढील भागातील रेणूंना देतात व तेथील हवा संपीडन स्थितीत जाते. आधीच्या
- ii. संपीडन स्थितीतील हवेत विरलन स्थिती निर्माण होते.
- iii. अशा रितीने एकाआड एक संपीडन व विरलन भाग निर्माण होतात व ध्वनीतरंग तयार होतात.
- iv. हवेचे रेणू जागच्या जागी पुढे-मागे होत राहून फक्त संपीडन व विरलन भाग पुढे पुढे जातात.

- v. म्हणून ध्वनीतरंगाचे हवेतून एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणाकडे प्रसारण होण्यासाठी त्या हवेचे एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी वहन होण्याची आवश्यकता नसते.

2 तोंडाने वेगवेगळे स्वर काढताना स्वरतंतूवरचा ताण बदलणे आवश्यक असते.

- Ans** i. स्वरयंत्र श्वासनलिकेच्या वरच्या बाजूस असते. त्यामध्ये दोन स्वरतंतू असतात. या स्वरतंतूमध्ये असलेल्या जागेतून हवा श्वासनलिकेत जाते, तेव्हा स्वरतंतू कंप पावतात व ध्वनीची निर्मिती होते.  
ii. स्वरतंतूना जोडलेले स्नायू या तंतूवरील ताण कमी जास्त करू शकतात.  
iii. स्वरतंतूवरील ताण वेगवेगळा असल्यास निर्माण होणारा ध्वनीही वेगळा असतो.  
iv. म्हणून तोंडाने वेगवेगळे स्वर काढताना स्वरतंतूवरचा ताण बदलणे आवश्यक असते.

3 चंद्रावरील अंतराळवीरांचे बोलणे एकमेकांना प्रत्यक्ष ऐकू येऊ शकत नाही.

- Ans** i. ध्वनी प्रसारणासाठी माध्यमाची आवश्यकता असते.  
ii. चंद्रावर हवा नाही. म्हणजे ध्वनी प्रसारणासाठी आवश्यक माध्यम दोन अंतराळवीरांमध्ये नसते.  
iii. त्यामुळे त्यांच्यामध्ये माध्यमामार्फत होणारे ध्वनी प्रसारण होऊ शकत नाही.  
iv. म्हणून चंद्रावरील अंतराळवीरांचे बोलणे एकमेकांना प्रत्यक्ष ऐकू येऊ शकत नाही.

4 गिटारसारखे तंतूवाद्य व बासरीसारखे फुंकवाद्य यातून वेगवेगळ्या स्वरांची निर्मिती कशी होते?

- Ans** i. ध्वनीतरंगांची वारंवारिता बदलली की निर्माण होणारा ध्वनी वेगवेगळा असतो. गिटारसारख्या तंतूवाद्यामध्ये तारांच्या कंपनातून स्वरांची निर्मिती होते. तंतूवाद्यांमध्ये वापरलेल्या तारांवरचा ताण कमी-जास्त करून तसेच तारेच्या कंप पावणाऱ्या भागाची लांबी बोटोनी कमी-जास्त करून कंपनांची वारंवारिता बदलली जाते. यामुळे वेगवेगळ्या स्वरांची निर्मिती होते.  
बासरीसारख्या फुंकवाद्यामध्ये वाद्यातील हवेच्या कंपनातून स्वरांची निर्मिती होते. बासरीमध्ये बोटोनी बासरीवरची छिद्रे दाबून किंवा मोकळी करून, बासरीतील कंप पावणाऱ्या हवेच्या स्तंभाची लांबी कमी-जास्त केली जाते व कंपनांची वारंवारिता बदलली जाते. यामुळे वेगवेगळ्या स्वरांची निर्मिती होते. तसेच बासरीवादनासाठी वापरलेली फुंक बदलूनही वेगवेगळ्या स्वरांची निर्मिती होते.

5 मानवी स्वरयंत्रापासून आणि ध्वनिक्षेपकापासून ध्वनी कसा निर्माण होतो?

**Ans** 1. मानवी स्वरयंत्रापासून ध्वनी निर्मिती:

- i. स्वरयंत्र श्वासनलिकेच्या वरच्या बाजूस असते. त्यामध्ये दोन स्वरतंतू असतात.  
ii. फुफ्फुसातून आलेली हवा या स्वरतंतूमध्ये असलेल्या जागेतून जाते.  
iii. हवा जेव्हा या जागेतून जाते तेव्हा स्वरतंतू कंप पावतात व ध्वनी निर्माण होतो.  
iv. स्वरतंतूना जोडलेले स्नायू या तंतूवरील ताण कमी जास्त करू शकतात. स्वरतंतूवरील ताण वेगवेगळा असल्यास निर्माण होणारा ध्वनीही वेगळा असतो.

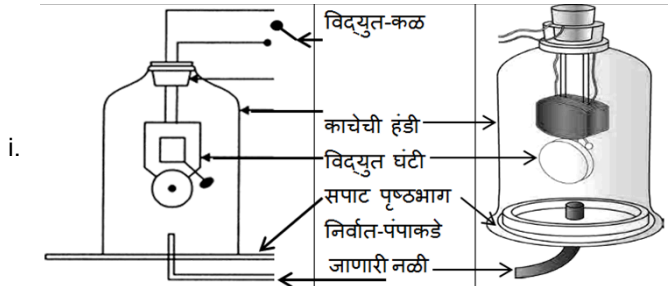
2. ध्वनिक्षेपकापासून ध्वनी निर्मिती:

- i. ध्वनिक्षेपकामध्ये एक कायमचुंबक असतो. त्याच्याभोवती गुंडाळलेल्या कुंतलातून विद्युतप्रवाह प्रवाहित झाल्यामुळे चुंबकीय क्षेत्र तयार होते.  
ii. कुंतलाद्वारे निर्माण झालेल्या चुंबकीय क्षेत्रानुसार ते कुंतल मागे-पुढे हलू लागते.  
iii. याच कुंतलाला जोडलेल्या ध्वनिक्षेपकाच्या पडद्याची मागे पुढे हालचाल होवू लागते.  
iv. ध्वनिक्षेपकाच्या पडद्याच्या मागे-पुढे होणाऱ्या हालचालीमुळे हवेत ध्वनीतरंग निर्माण होतात. व ध्वनी निर्मिती होते.

Q.4 उत्तरे स्पष्टीकरणासह लिहिणे.

1 'ध्वनीच्या प्रसारणासाठी माध्यमाची गरज असते.' हे सिद्ध करण्यासाठी प्रयोग आकृतीसह स्पष्ट करा.

**Ans**



ii. रचना:

- अ. काचेची एक हंडी सपाट पृष्ठभागावर ठेवली आहे.  
ब. हंडीच्या झाकणातून एक विद्युत-घंटी हंडीमध्ये जोडली आहे.  
क. हंडीच्या खालील भागातून एका नळीमार्फत ही हंडी एका निर्वीत-पंपाला जोडली आहे. निर्वीत-पंपाच्या साहाय्याने आपण हंडीतील हवा बाहेर काढू शकतो.

iii. कृती:

- अ. सुरवातीला निर्वीत पंप बंद असताना काचेच्या हंडीत हवा असेल. यावेळी विद्युत घंटीची कळ दाबली असता, घंटीचा आवाज हंडीच्या बाहेर ऐकू येईल.

- ब. आता निर्वात-पंप सुरू केल्यास, हंडीतील हवेचे प्रमाण कमी कमी होत जाईल. हवेचे प्रमाण जसे जसे कमी होईल, तशी तशी विद्युत-घंटीच्या आवाजाची पातळीही कमी कमी होत जाईल.
- निर्वात पंप बऱ्याच वेळ चालू ठेवल्यास हंडीतील हवा खूपच कमी होईल. अशा वेळी विद्युतघंटीचा अत्यंत क्षीण आवाज ऐकू येईल. जर हंडीतील हवा पूर्णपणे बाहेर काढली, तर विद्युतघंटीचा आवाज ऐकू येणार नाही. जर हंडीतील हवा पूर्णपणे बाहेर काढली, तर विद्युतघंटीचा आवाज ऐकू येणार नाही.
- ड. या प्रयोगावरून हे सिद्ध होते की ध्वनीच्या प्रसारणासाठी माध्यमाची आवश्यकता असते.

