15. ध्वनी

सराव प्रश्न

प्रश्न 1) टिपा लिहा.

1. ध्वनी व संगीत

उत्तर: ध्वनीतरंगांची वारंवारिता बदलली की निर्माण होणारा ध्वनी वेगवेगळा असतो. ध्वनीतरंगाच्या वेगवेगळया वारंवारितेमुळे वेगवेगळया स्वरांची निर्मिती होते. संगीतामध्ये स्वर निर्मितीसाठी वेगवेगळया प्रकारच्या वाद्यांचा उपयोग केला जातो. यात तारेतून कंपने निर्माण करुन गिटार, सनई या तंतुवाद्यांचा तर हवेच्या स्तंभातील कंपने निर्माण करणाऱ्या बासरी, सनई या फुंकवाद्याचा वापर करतात. गळयामधूनही वेगवेगळे स्वर निर्माण करता येतात.

2. नादकाटा

उत्तर: नादकाटा हा धातूचा बनलेला असतो. त्याला एक आधार व दोन भुजा असतात. एखादा नादकाटा किती वारंवारितेने कंप पावेल हे नादकाटा कोणत्या पदार्थापासून बनलेला आहे यावर अवलंबून असते. नादकाटयाच्या भुजांच्या अतिशय वेगवान नियतकालिक हालचालीमुळे हवेत एकापाठोपाठ एक संपीडने व विरलने तयार होऊन त्यांची मालिका निर्माण होते व नादकाटयापासून दूरपर्यंत पसरत जाते.

3. ध्वनीची तीव्रता

उत्तर: एखाद्या ध्वनी स्त्रोतांच्या कंपनांची वारंवारता म्हणजे तीव्रता होय. ध्वनी स्त्रोतापासून निघालेल्या ध्वनीच्या वारंवारतेचा मेंदू कसा अर्थ लावतो त्यास ध्वनीची तीव्रता म्हणतात. कंपनाची संख्या जेवढी जास्त असते तेवढी वारंवारता तसेच तीव्रता देखील जास्त असते. जास्त तीव्रतेचा ध्वनी म्हणजेच एका विशिष्ट बिंदूमधून एकक

कालावधीत जाणाऱ्या संपीडने आणि विरलनांची संख्या असते. कंपनांची वारंवारता जास्त असल्यास तीव्रता जास्त असते तेव्हा ध्वनी कर्कश असतो. तर तीव्रता कमी असल्यास ध्वनी स्पष्ट असतो. ध्वनीची तीव्रता डेसीबल db मध्ये मोजतात.

4. सोनार तंत्रज्ञान (Sound Navigation and Ranging)

उत्तर: सोनार या तंत्रज्ञानामुळे समुद्रातील जहाजावरुन पाण्याखालील वस्तूंचे अंतर, दिशा आणि वेग यांच्या मापनासाठी अतिश्राव्य ध्वनी लहरींच्या साहाय्याने उपयोग केला जातो. सोनार तंत्र वापरुन समुद्राची खोली मोजता येते. यात प्रक्षेपक व शोधक बसविलेले असतात. प्रक्षेपक अतिश्राव्य ध्वनी निर्माण करुन प्रसारित करतात व ते समुद्र तळावर आदळून परावर्तित होतात. शोधकांच्या साहाय्याने ध्वनी तरंगाचे रुपांतर विद्युत लहरीमध्ये होते.

5. जलतरंग वाद्य

उत्तर: काचेचे 6 - 7 ग्लास घेऊन ते ओळीने मांडले, त्यामध्ये क्रमाक्रमाने वाढत्या पातळीचे पाणी भरले नंतर एक पेन्सिल घेऊन त्यांच्यावर क्रमाक्रमाने आघात केले. प्रत्येक ग्लासावर आघात केल्यावर त्यात असलेल्या हवेच्या स्तंभात तरंग निर्माण होतात. हवेच्या स्तंभाच्या उंचीनुसार या तरंगाची वारंवारिता बदलते. प्रत्येक ग्लासात पाण्याची पातळी वेगवेगळी असल्याने त्यामधील हवेच्या स्तंभाची उंचीही वेगवेगळी असते. यामुळे तो ग्लास कंप पावल्यावर निर्माण होणाऱ्या ध्वनीची वारंवारिता विशिष्ट असते. त्यामुळे त्यापांसून निर्माण होणारा ध्वनीही वेगवेगळा असतो.

6. तंतुवाद्ये व फुंकवाद्ये

उत्तर: गिटार, सतार, मेंडोलिन व संतूर ही तंतूवाद्ये आहेत. यामध्ये ताणलेल्या तारांच्या कंपनामुळे ध्वनी निर्माण होतो. तारांमधील ताण वाढविल्यास ध्वनीची वारंवारिता वाढते

तर तारेच्या कंप पावणाÚया भागाची लांबी वाढविल्यास वारंवारिता कमी होते. तसेच बासरी, बिगूल, सनई व सॅक्सोफोन ही फुंकवाद्ये आहेत. यामध्ये कंप पावणाऱ्या हवेच्या स्तंभाची लांबी बदलून निर्माण होणाऱ्या ध्वनीची वारंवारिता बदलता येते. हवेच्या स्तंभाची लांबी कमी केल्यास ध्वनीची वारंवारिता वाढते, तर लांबी जास्त केल्यास वारंवारिता कमी होते.

प्रश्न 2) खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

1. ध्वनी प्रदूषणामुळे कोणत्या समस्या निर्माण होतात.

उत्तरः 1) सतत मोठा आवाज ऐकल्यामुळे कायमचा बहिरेपणा येऊ शकतो. 2) निद्रानाश होतो, मानसिक संतूलन बिघडते, माणूस चिडचिडा बनतो. 3) अनेक शारीरीक व मानसिक विकार जडतात, हृदयाची धडधड वाढते, उच्च रक्तदाब संभवतो. 4) ध्वनीमुळे मेंदू, यकृत यांचे गंभीर आजार होतात. 5) तीव्र डोकेदुखी, पोटशूळ इ. विकार होतात.

2. पुरुष, स्त्रिया व लहान मुले यांचा आवाज वेगवेगळया पट्टीचा का असतो ?

उत्तर: मानवात ध्वनी हा स्वर यंत्रामध्ये निर्माण होतो या स्वर यंत्रामध्ये दोन स्वरतंतू असतात. हे स्वरतंतू कंप पावल्यानंतर ध्वनीची निर्मिती होते. पुरुषांचे स्वरतंतू जवळपास 20mm लांब असतात तर स्त्रियामध्ये त्यांची लांबी 15mm असते. आणि लहान मुलांमध्ये ते अजून लहान असतात म्हणूनच पुरुष, स्त्रिया व लहान मुले यांचा आवाज वेगवेगळया पट्टीचा असतो.

3. ध्वनीक्षेपकावर मर्यादा ठेवणे आवश्यक का असते ?

उत्तर: ध्वनीक्षेपकाचा वापर करुन खूप मोठया पातळीचा आवाज निर्माण केला जाऊ शकतो म्हणून सार्वजनिक ठिकाणी ध्वनीक्षेपकाचा वापर केला जातो परंतू ध्वनीची पातळी सुमारे 100 डेसिबल पेक्षा जास्त असल्यास तो ध्वनी आपल्याला त्रासदायक ठरु शकतो.

म्हणूनच ध्वनीक्षेपकाची क्षमता जरी उच्च पातळीचा ध्वनी निर्माण करण्याची असली तरी त्यावर मर्यादा ठेवणे आवश्यक ठरते.

4. मानवी स्वरयंत्राचे कार्य प्रयोगाद्वारे स्पष्ट करा.

उत्तर: सायकलच्या निरुपयोगी टयुबपासून रबराचे दोन सारख्या आकाराचे तुकडे कापा. दोन्ही तुकडे एकमेकांवर ठेवून त्यांची दोन टोके विरुध्द बाजूस ताणा. त्यांच्यामध्ये असलेल्या जागेतून फुंका ताणलेल्या रबराचे तुकडयांमधून हवा वाहू लागताच ध्वनी निर्माण होतो. मानवी स्वरयंत्राचे कार्य अशाच प्रकारे चालते.

प्रश्न 3) सहसंबंध ओळखा.

1. ध्वनीतरंगाची वारंवारिता : हर्ट्झ: .... : डेसिबल

उत्तर: ध्वनी

2. बासरी: .... : गिटार: तंतुवाद्य

उत्तर: फुंकवाद्य

प्रश्न 4) खालील विधाने सत्य कि असत्य ते लिहा.

1. स्थायूमधून ध्वनीचे प्रसारण होते.

उत्तर: सत्य

2. उच्च दाब व उच्च घनतेच्या भागाला विरलन म्हणतात.

उत्तर: असत्य (उच्च दाब व उच्च घनतेच्या भागाला संपीडन म्हणतात.)

Buddhiraj

3. बासरीवादनासाठी वापरलेली फुंक बदलून वेगवेगळया स्वरांची निर्मिती होते.

उत्तर: सत्य

4. स्वरतंतूंना जोडलेले स्नायू या तंतूवरील ताण फक्त कमी करु शकतात.

उत्तर: असत्य (स्वरतंतूना जोडलेले स्नायू या तंतूवरील ताण कमी व जास्त करु शकतात.)

प्रश्न 5) फरक स्पष्ट करा. (प्रत्येकी एक मुद्दा)

1. बासरी व गिटार

बासरी	गिटार
1. बासरी हे फुंक वाद्य आहे.	1. गिटार हे तंतूवाद्य आहे.

प्रश्न 6) एका वाक्यात उत्तरे लिहा.

1. स्त्रियांमध्ये स्वरतंतूची लांबी किती असते ?

उत्तर: स्त्रियांमध्ये स्वरतंतूची लांबी 15mm असते.

2. विरलन म्हणजे काय ?

उत्तरः ध्वनी तरंगातील कमी दाब व घनतेच्या भागाला विरलन असे म्हणतात.

3. संपीडन म्हणजे काय ?

उत्तरः ध्वनी तरंगामधील उच्च दाब व घनतेच्या भागाला संपीडन असे म्हणतात.

4. ध्वनी तरंगाची वारंवारिता कोणत्या एककात मोजली जाते ?

उत्तर: ध्वनी तरंगाची वारंवारिता हर्ट्झ या एककात मोजली जाते.

5. वीणा या संगीत साधनामधून ध्वनी कसा ऐकू येतो ?

उत्तर: वीणा या साधनामध्ये ताणलेल्या तारांमुळे, तबल्याच्या ताणलेल्या पृष्ठभागावरुन तसेच फ्ल्युटमधील हवेच्या स्तंभामुळे कंपने निर्माण होऊन ध्वनी ऐकू येतो.

6. तरंग म्हणजे काय ?

उत्तर: एखाद्या माध्यमातून ध्वनीचा आकृतीबंध प्रवास घडतो त्यालाच तरंग असे म्हणतात.

7. वारंवारता म्हणजे काय ?

उत्तर: एकक कालावधीत निर्माण होणाऱ्या आंदोलनांची संख्या किंवा संपीडने किंवा विरलने यांची संख्या म्हणजे वारंवारता होय.

8. तरंगलांबी म्हणजे काय ?

उत्तरः दोन लगतची संपीडने किंवा दोन लगतची विरलने यामधील अंतराला तरंगलांबी असे म्हणतात.

9. तरंगलांबी चे SI एकक कोणते ?

उत्तर: तरंगलांबी SI एकक मीटर (m) आहे.

10. मानवाची ध्वनी ऐकण्याची मर्यादा किती असते ?

उत्तर: मानवाची ध्वनी ऐकण्याची मर्यादा 20 हर्ट्झ ते 20 हजार हर्ट्झ या दरम्यान असते.

11. अवश्राव्य ध्वनीचा उपयोग कोणते प्राणी करतात ?

उत्तर: गेंडा, हत्ती, देवमासा यांसारखे प्राणी संवाद साधण्यासाठी अवश्राव्य ध्वनीचा उपयोग करतात.

Buddhiraj

12. अतिश्राव्य ध्वनी म्हणजे काय ?

उत्तर: 20 हजार हर्ट्झ पेक्षा जास्त वारंवारता असलेल्या ध्वनीस अतिश्राव्य ध्वनी म्हणतात.

13. अतिश्राव्य ध्वनी कोणते प्राणी निर्माण करु शकतात ?

उत्तर: डॉलफिन्स, वटवाघूळ, पॉरपॉईज सारखे सस्तनी मासे, उंदीर व कृदंत प्राणी अतिश्राव्य ध्वनी निर्माण करु शकतात.

प्रश्न 7) नावे लिहा.

1. स्वर

उत्तर: सा, रे, ग, म, प, ध, नि.

2. तंतुवाद्य

उत्तर: सतार, गिटार

Buddhiraj