अध्यायः

13 ध्वनिः

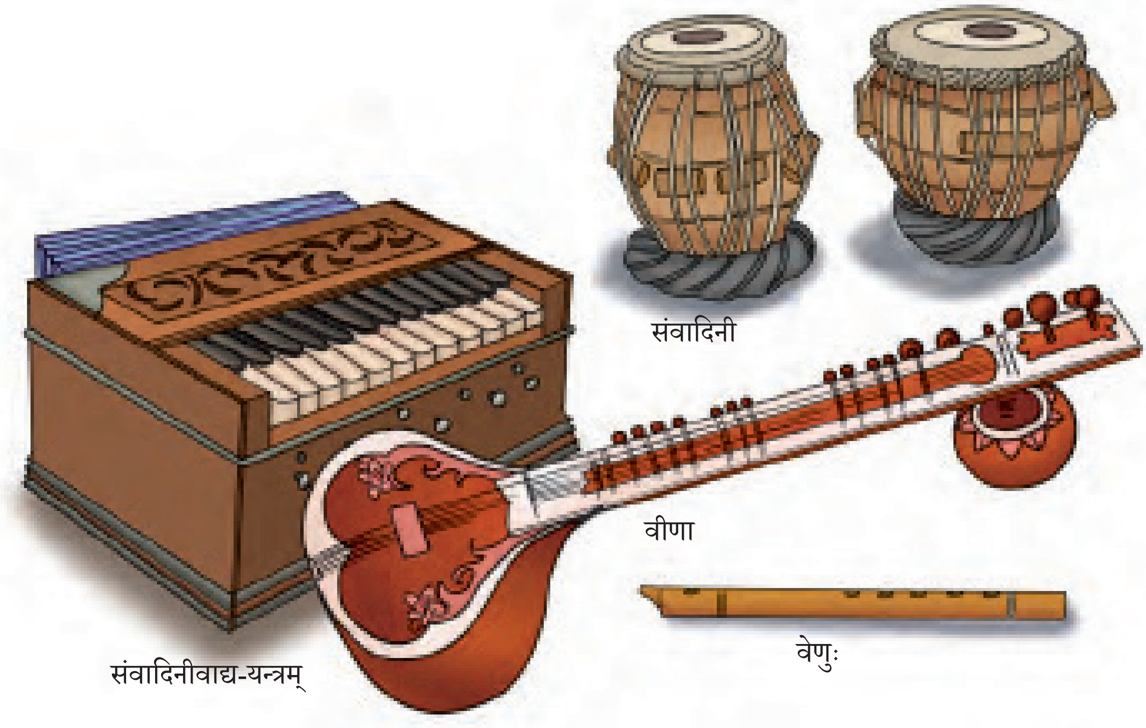
स्वविद्यालये भवद्भिः कथं ज्ञायते यत् कालांशः समाप्तः अभवत् ? द्वारस्य घण्टिकायाः ध्वनिं श्रुत्वा अथवा खटखटाशब्दं श्रुत्वा सद्यः एव भवद्भिः ज्ञायते यत् भवतां द्वारे कश्चन आगतः अस्ति। प्रायः पादध्वनिं श्रुत्वा एव भवन्तः जानन्ति यत् कश्चन भवन्तं प्रति आगच्छन् अस्ति।

भवद्भिः निलीनक्रीडा क्रीडिता स्यात्। एतस्यां क्रीडायाम् एकस्य क्रीडकस्य अक्ष्णोः पट्टिकाबन्धनं क्रियते तथा च तेन अन्येषां क्रीडकानाम् अन्वेषणं करणीयं भवति । अक्ष्णोः पट्टिकाबन्धनस्य पश्चात् तेन क्रीडकेन कथं ज्ञायते यत् तस्य सर्वाधिकसमीपे कः क्रीडकः अस्ति ?

ध्वनेः अस्माकं जीवने एकं महत्त्वपूर्णं स्थानम् अस्ति। परस्परं सम्पर्कस्थापने अपि अयम् अस्माकं साहाय्यं करोति। अस्मान् परितः अस्माभिः विभिन्नप्रकारकाः ध्वनयः श्रूयन्ते। स्वपरितः श्रूयमाणानां ध्वनीनाम् एकां सूचीं निर्मान्तु।

स्वविद्यालस्य सङ्गीतकक्षे भवन्तः वेणोः तबलावाद्यस्य तथा च संवादिनी इत्यादीनां यन्त्राणां ध्वनीः शृण्वन्ति (चित्रं १३.१)।

ध्वनिः कथम् उत्पद्यते ? एषः एकस्थानात् अपरं स्थानं कथं प्राप्नोति ? वयं ध्वनेः श्रवणं कथं कुर्मः ? केचन ध्वनयः अपरध्वनीनाम् अपेक्षया प्रबलाः कथं भवन्ति ? एतस्मिन् अध्याये वयम् एतादृशप्रश्नानाम् उपरि विचारविमर्शं करिष्यामः।



चित्रम् १३.१ : कानिचन वाद्ययन्त्राणि

१३.१ ध्वनिः कम्पितवस्तुभिः भवति

विद्यालयस्य घण्टिकां यदा प्रयोगे न भवति तदा स्पृष्ट्वा पश्यन्तु। यदा सा ध्वनिम् उत्पादयत् भवति तदा तस्य पुनः स्पर्शनं कृत्वा पश्यन्तु। किं भवन्तः तां कंपायमानाम् अनुभवन्ति ?

गतिविधिः १३.१

धातोः एकं पात्रं (अथवा एकाम् उत्तलयुक्तं भ्राष्ट्रं) स्वीकुर्वन्तु। एतस्य अवलम्बनं कस्मिंश्चित् सौविध्ययुक्ते स्थाने अनेन प्रकारेण कुर्वन्तु येन एतत् भित्तिं मा स्पृशेत् । अधुना एतस्योपरि केनचित् दण्डेन प्रहारं कुर्वन्तु (चित्रं १३.२)। स्थालिकाम् अथवा भ्राष्ट्रं शनैः अङ्गुल्याः स्पृष्ट्वा पश्यन्तु । किं भवन्तः कम्पनस्य अनुभवं कुर्वन्ति ?

चित्रं १३.२ : एकस्य उत्तलभ्राष्ट्रस्य उपरि प्रहारं कुर्वन् बालकः।

भ्राष्ट्रस्य उपरि पुनः दण्डेन प्रहारं कुर्वन्तु तथा च प्रहारानन्तरं सद्यः एव एतस्य स्वहस्तेन ग्रहणं कुर्वन्तु। किं भवन्तः अधुना अपि ध्वनिं शृण्वन्ति ? यदा भ्राष्ट्रं ध्वन्युत्पादनं स्थगितं करोति तदा एतस्य पुनः स्पर्शनं कृत्वा पश्यन्तु । किम् अधुना भवन्तः कम्पनानाम् अनुभवं कुर्वन्ति ?

गतिविधिः १३.२

रबड इत्येतस्य एकम् आकुञ्चकं गृह्णन्तु। एतस्य नियोजनं १३.३ चित्रे दर्शितानुसारम् एकस्मिन् अङ्किन्याः कोशे कुर्वन्तु । मञ्जूषायाः तथा च प्रसारितरबड इति अस्य मध्ये अङ्किनीद्वयं स्थापयन्तु। अधुना रबड इति अस्य आकुञ्चकं मध्यभागात् आकृष्य मुञ्चन्तु। किं भवद्भिः कश्चन ध्वनिः श्रूयते ? किं रबड इति अस्य आकुञ्चकं कम्पनं करोति ?

चित्रं १३.३ : रबड् इात अस्य आकुञ्चकस्य आकर्षणम्

सप्तम कक्षायां भवद्भिः अध्ययनं कृतम् अस्ति यत् कस्यचित् वस्तुनः मध्यस्थितेः इतस्ततः अथवा अग्रे पृष्ठे जायमाना गतिः कम्पनम् इति कथ्यते। यदा दृढतया आकृष्टस्य रबड इति अस्य आकुञ्चकस्य कर्षणं कृत्वा अथवा मध्यभागात् आकृष्य मोचनं क्रियते तदा एतत् कम्पनं करोति तथा च ध्वनिम् उत्पादयति। यदा एतत् कम्पनं स्थगयति तदा ध्वनिः स्थगिता भवति।

गतिविधिः १३.३

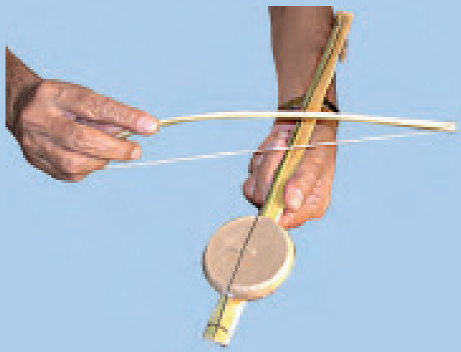
धातोः एकां स्थालिकां स्वीकुर्वन्तु । एतस्यां किञ्चित् जलं प्रक्षिपन्तु । एकेन चमसेन एतस्य कोणेषु आघातं कुर्वन्तु (चित्रं १३.४) । किं भवद्भिः ध्वनिः श्रूयते ? स्थालिकायां पुनः आघातं कुर्वन्तु तदा एतां स्पृष्ट्वा पश्यन्तु । किं भवन्तः स्थालिकां कम्पमानाम् अनुभवन्ति ? स्थालिकायां पुनः आघातं कुर्वन्तु। जलस्य तलं पश्यन्तु। किं भवन्तः तत्र कमपि तरङ्गं पश्यन्ति ? अधुना स्थालिकां गृह्णन्तु । भवन्तः जलस्य तले किं परिवर्तनं पश्यन्ति ? किं भवन्तः एतस्य परिवर्तनस्य व्याख्यां कर्तुं शक्नुवन्ति ? किम् एतेन वस्तूनां कम्पनानि ध्वनिना सह योजितुं किमपि सङ्केतं प्राप्यते ?

चित्रं १३.४ : कम्पमाना स्थालिका जले तरङ्गान् उत्पादयति

एवम्प्रकारेण अस्माभिः दृष्टं यत् कम्पमानानि वस्तूनि ध्वनिम् उत्पादयन्ति । कासुचित् स्थितिषु एतानि कम्पनानि अस्माभिः सरलतया दृश्यन्ते। परञ्च अधिकासु स्थितिषु तेषां आयामः एतावान् न्यूनः भवति यत् अस्माभिः तानि न दृश्यन्ते। तथापि अस्माभिः एतेषां कम्पनानाम् अनुभवं कर्तुं शक्यते।

गतिविधिः १३.४

नारिकेलकपालं स्वीकुर्वन्तु तथा च तेन एकं वाद्ययन्त्रं 'एकतन्त्रीवाद्ययन्त्रं' निर्मान्तु । एतस्य निर्माणं भवन्तः मृत्तिकायाः पात्रेण अपि कर्तुं शक्नुवन्ति (चित्रं १३.५)। एतस्य वाद्ययन्त्रस्य वादनं कुर्वन्तु तथा च कम्पमानभागं परिचिन्वन्तु।



चित्रं १३.५ : एकतन्त्रिवाद्ययन्त्रम्

सुपरिचितानां वाद्ययन्त्राणाम् एकां आवलिं कुर्वन्तु तथा च तेषां कम्पमानभागान् परिचिन्वन्तु । कानिचन उदाहरणानि १३.१ सारिण्यां दत्तानि सन्ति। शेषसारिणीं पूरयन्तु।

सारिणी १३.१ : वाद्ययन्त्राणि तथा च तेषां कम्पमानाः भागाः

क्रं.सं.	वाद्ययन्त्रम्	ध्वन्युत्पादकः कम्पमानः भागः
१	वीणा	तन्त्रीः
२.	तबलावाद्यम्	कर्षितझिरिका
३.	वंशिका	वायुस्तम्भः
४.		
५.		
६.		
७.		

सम्भवतः भवद्भिः मञ्जीरं घटं नूट (मृत्तिकायाः पात्रं) तथा च करतालम् इत्यादीनि दृष्टानि स्युः। एतानि वाद्ययन्त्राणि सामान्यतः अस्माकं देशस्य अन्येषु भागेषु वाद्यन्ते । एतेषां वाद्ययन्त्राणां केवलं ताडनं तथा च आघातः क्रियते । किं भवन्तः एतादृशाणां केषाञ्चन अन्येषां वाद्ययन्त्राणां नामानि ज्ञापयितुं शक्नुवन्ति ?

भवन्तः अपि एकं वाद्ययन्त्रं निर्मातुं शक्नुवन्ति।

घटम्

मञ्जीरम्

चित्रं १३.६ : कानिचन अन्यानि वाद्ययन्त्राणि

गतिविधिः १३.५

धातोः ६-८ कण्डोलान् अथवा चषकान् गृह्णन्तु । एतान् जलस्य आरोहस्तरे एककोणात् अपरकोणावधिः पूरयन्तु । अधुना एकाम् अङ्किनीं गृहीत्वा कण्डोलेषु शनैः क्रमेण आघातं कुर्वन्तु । भवन्तः एकां सुखदां ध्वनिं श्रोष्यन्ति । इदं भवतां जलतरङ्गः अस्ति (चित्रं १३.७)।

चित्रं १३.७ जलतरङ्गः

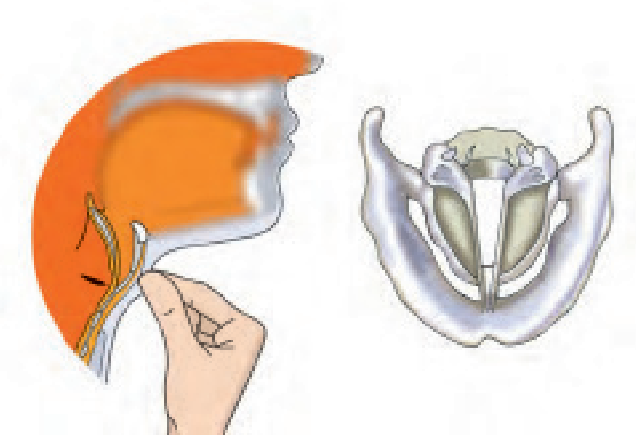
यदा वयं कस्यचित् वाद्ययन्त्रस्य यथा वीणायाः तन्त्र्याः कर्षणं कुर्मः तदा अस्माभिः केवलं तन्त्र्याः एव ध्वनिः न श्रूयते । वस्तुतः सम्पूर्णं यन्त्रं कम्पनं करोति तथा च एतस्य सम्पूर्णस्य यन्त्रस्य कम्पनेन उत्पन्नध्वनिम् एव वयं शृण्मः । एवमेव यदा वयं मृदङ्गस्य झिरिकायाम् आघातं कुर्मः तदा वयं केवलं झिरिकायाः ध्वनिम् एव न शृण्मः परञ्च सम्पूर्णयन्त्रस्य ध्वनिं शृण्मः ।

यदा वयं वदामः तदा अस्माकं शरीरस्य कश्चित् भागः कम्पनयुक्तः भवति ?

१३.२ मानवैः उत्पन्नः ध्वनिः

किञ्चित् कालं यावत् उच्चैः वदन्तु अथवा गीतं गायन्तु अथवा भ्रमरवत् गुञ्जनं कुर्वन्तु । चित्रानुसारं (१३.७) स्वहस्तं स्वकण्ठे स्थापयन्तु । किं भवद्भिः केषाञ्चन कम्पनानाम् अनुभवः क्रियते ?

मानवेषु ध्वनिः वाग्यन्त्रस्य अथवा कण्ठस्य द्वारा उत्पद्यते । स्वाङ्गुलीः कण्ठोपरि स्थापयन्तु तथा च एकं कठोरं उन्नतभागम् अन्वेषयन्तु यत् भोजनसमये चलन् प्रतीयते। शरीरस्य एषः भागः वाग्यन्त्रं कथ्यते । इदं श्वासनलिकायाः उपरि भागे भवति । वाग्यन्त्रस्य अथवा कण्ठस्य इतस्ततः द्वौ वाक्तन्तू एवं कृष्टौ भवतः यत् तयोः मध्ये वायुनिस्सरणाय एका सङ्कीर्णा झिरिका निर्मिता भवति (चित्रं १३.८)।



चित्रं १३.८ : मानवेषु वाग्यन्त्रम्

यदा फुप्फुसाः वयुं बलात् वायुं झिरिकायाः बहिः निष्कासयन्ति तदा वाग्तन्तवः कम्पिताः भवन्ति येभ्यः ध्वनिः उत्पद्यते । वाग्तन्तुभिः युक्ताः स्नायुग्रन्थयः तन्तून् दृढीकर्तुं अथवा मृद्वीकर्तुं शक्नुवन्ति । यदा वाग्तन्तवः दृढाः तथा च

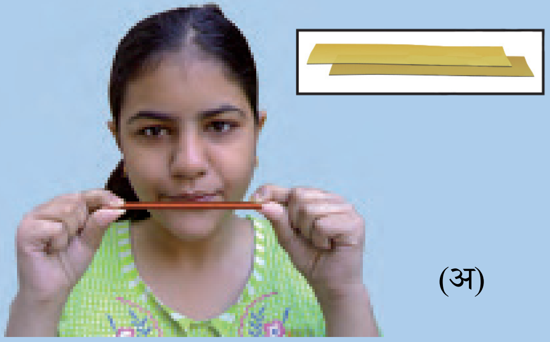
कृशाः भवन्ति तदा वाग्ध्वनेः प्रकारः अथवा गुणता ध्वनेः भिन्ना भवति यदा वाग्तन्तवः मृदवः एवञ्च स्थूलाः भवन्ति।

पुरुषाणां वाक्तन्तूनां लम्बः प्रायः २०मि.मी. भवति। स्त्रीषु एते प्रायः ५ मि.मी. लघवः भवन्ति। बालानां वाक्-तन्तवः बहुलघवः भवन्ति। इदमेव कारणमस्ति यत् पुरुषाणां स्त्रीणां तथा च बालानां वाक्ध्वनयः भिन्नाः भवन्ति।

गतिविधिः १३.६

रबड इति अस्य समानाकारस्य पट्टिकाद्वयं स्वीकुर्वन्तु। एते उभे अन्योन्यस्मिन् स्थापयित्वा दृढीकुर्वन्तु। अधुना एतयोः मध्यस्य रिक्तस्थाने वायुं पूरयन्तु {चित्रं १३.९(अ)}। यदा दृढपट्टिकयोः मध्यात् वायुः पूरयते तदा ध्वनेः उत्पत्तिः भवति।

एकस्य कागदस्य कणं यस्मिन् एका सूक्ष्मझिरिका निर्मिता स्यात् तस्य साहाय्येन भवन्तः अपि इमं गतिविधिं कर्तुं शक्नुवन्ति। कागदं स्वाङ्गुलीनां मध्ये एवं गृह्णन्तु यथा चित्रे {१३.९(ब)} दर्शितम् अस्ति। अधुना झिरिकायाः मध्ये वायुं पूरयन्तु तथा च ध्वनिं शृण्वन्तु। अस्माकं वाक्-तन्तवः अपि एवं प्रकारेण एव ध्वनिम् उत्पादयन्ति।



(अ)

(ब)

चित्रम् १३.९ (अ) तथा च (ब) : घोषतन्त्र्याः कार्यकरणम्।

१३.३ ध्वनिसञ्चरणाय माध्यमस्य आवश्यकता भवति

यदा भवती दूरे अवस्थितां स्वमित्रं आह्वयति तदा भवत्याः मित्रं भवत्याः ध्वनिं श्रोतुं समर्था भवति। तस्याः पार्श्वे भवत्याः ध्वनिः कथं प्राप्नोति ?

गतिविधिः १३.७

धातोः अथवा काचस्य एकं चषकं स्वीकुर्वन्तु। सुनिश्चितं कुर्वन्तु यत् एषः शुष्कः भवेत्। अस्मिन् एकं जङ्गमदूरवाणीयन्त्रं स्थापयन्तु। स्मरणे भवेत् यत् जङ्गमदूरवाणी जले न स्थापनीया। स्वस्य किमपि मित्रं अस्मिन् अपरदूरवाणियन्त्रद्वारा दूरवाणीं कर्तुं वदन्तु। घण्टिकायाः ध्वनिम् अवधानेन शृण्वन्तु। अधुना चषकस्य कोणान् स्वहस्तेन गृह्णन्तु। अधुना स्वमुखं हस्तयोः मध्ये रिक्तस्थाने स्थापयन्तु (चित्रं १३.१०)।

चित्रं १३.१० : ध्वनिसञ्चरणाय माध्यमस्य आवश्यकता भवति।

स्वमित्रं पुनः दूरवाणीं कर्तुं सङ्केतं यच्छन्तु । चषकात् वायुं मुखद्वारा आकृष्य घण्टिकायाः ध्वनिं शृण्वन्तु।
किं चषकात् ध्वनेः आकर्षणानन्तरं घण्टिकायाः ध्वनिः मन्दः भवति ?
चषकं स्वमुखात् अपसारयन्तु । किं ध्वनिः पुनः प्रबला भवति ?

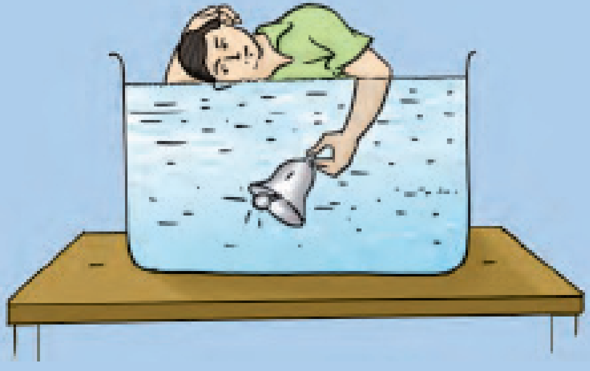
किं भवन्तः चिन्तयितुं शक्नुवन्ति यत् एवं किमर्थम् अभवत् ? किम् इदं सम्भवम् अस्ति यत् चषके वायोः मात्रायाः न्यूनतायाम् एवञ्च घण्टिकायाः प्रबलतान्यूनतायां कश्चन सम्बन्धः अस्ति ?

वस्तुतः यदि भवन्तः चषकात् सम्पूर्णं वायुं बहिः आकर्षणे समर्थाः भवन्ति तदा ध्वनेः श्रवणं पूर्णतया पिहितं भवति। एतस्य कारणम् अस्ति यत् ध्वनिं सञ्चरणाय (एकस्मात् स्थानात् अपरं स्थानं प्रति) कस्यचित् माध्यमस्य आवश्यकता भवति । यदा कस्माच्चित् पात्रात् वायुः पूर्णतया बहिः निष्कासयते तदा कथ्यते यत् पात्रे निर्वातम् अस्ति ? ध्वनेः सञ्चरणं निर्वाते न भवितुं शक्नोति।

किं ध्वनिः द्रवेषु सञ्चरितः भवति। आगच्छन्तु ज्ञास्यामः।

गतिविधिः १३.८

एकां द्रोणीम् अथवा स्नानपात्रं स्वीकुर्वन्तु । एतां स्वच्छजलेन पूरयन्तु। एकस्मिन् हस्ते एकां लघुघण्टिकां स्वीकुर्वन्तु । ध्वन्युत्पादनाय एतस्याः घण्टिकायाः जले आलोडनं कुर्वन्तु। अवधानं भवेत् यत् घण्टिका अथवा स्नानपात्रं भित्तिं मा स्पृशेत्। स्वकर्णं जलस्य तले



चित्रं १३.११ : जले सञ्चरन्

सावधानतया स्थापयन्तु (चित्रं १३.११) । (सचेतसः भवन्तु : जलं भवतां कर्णेषु मा स्पृशेत्) । किं भवन्तः घण्टिकायाः ध्वनिं शृण्वन्ति ? किम् एतेन ज्ञायते यत् ध्वनेः सञ्चरणं द्रवेषु भवितुं शक्नोति ?

आः! तु ह्वेलमीनः तथा च डालफिनमत्स्यः जलस्य अन्तः एवं प्रकारेण एव सन्देशानां आदानं प्रदानं कर्तुं समर्थाः भवेयुः।

आगच्छन्तु ज्ञास्यामः यत् ध्वनिः दृढेषु अपि गमनं कर्तुं शक्नोति।

गतिविधिः १३.९

धातोः एकमीटरपरिमितां मापिकाम् अथवा एकं लम्बदण्डं स्वीकुर्वन्तु । एतस्य एकं भागं स्वकर्णेन सह स्थापयन्तु । स्वमित्रं मापिकायाः अपरभागस्य खटखटाध्वनिं कर्तुं कथयन्तु (चित्रं १३.१२)।

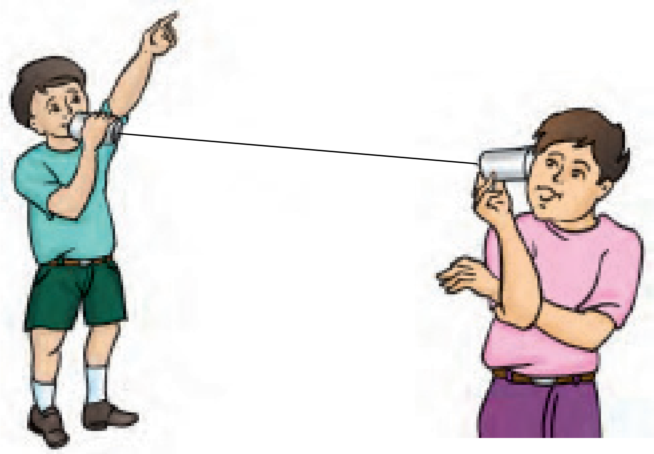
चित्रं १३.१२ : मीटरमापिकया सञ्चरन् ध्वनिः करोति

किं भवन्तः घर्षणस्य ध्वनिं श्रोतुं समर्थाः भवन्ति ? स्वस्य समीपस्थानि मित्राणि पृच्छन्तु यत् किं तानि अपि एतस्य ध्वनेः श्रवणं कृतवन्तः ?

भवन्तः स्वकर्णं काष्ठस्य अथवा धातोः कस्यामपि उत्पीठिकायां स्थापयित्वा तथा च मित्रम् अपरे भागे घर्षणं कर्तुम् उक्त्वा अपि उपर्युक्तं गतिविधिं कर्तुं शक्नुवन्ति (चित्रं १३.१३)।

चित्रं १३.१३ : ध्वनिः दृढपदार्थेषु अपि सञ्चरणं कर्तुं शक्नोति।

अस्माभिः दृष्टं यत् ध्वनिः काष्ठे अथवा धातौ चलितुं शक्नोति । वस्तुतः ध्वनिः कस्मिन् अपि दृढे सञ्चरणं कर्तुं शक्नोति । भवन्तः एकेन मनोरञ्जकगतिविधिना इदं दर्शितुं शक्नुवन्ति यत् ध्वनिः सूत्रेषु अपि सञ्चरणं कर्तुं शक्नोति । स्वस्य द्वारा निर्मितानां क्रीडनकदूरवाणीनां स्मरणं कुर्वन्तु (चित्रं १३.१४)। किं भवन्तः वक्तुं शक्नुवन्ति यत् ध्वनिः सूत्रेषु अपि गतिं कर्तुं शक्नोति ?



अधुना पर्यन्तम् अस्माभिः शिक्षितं यत् कम्पमानानि वस्तूनि ध्वनेः उत्पादनं कर्तुं शक्नुवन्ति तथा च अयं केनापि माध्यमेन सर्वासु दिक्षु सञ्चरितः भवितुं शक्नोति । इमं ध्वनिं वयं कथं शृणमः ?

१३.४ वयं ध्वनिं स्वकर्णाभ्यां शृणमः

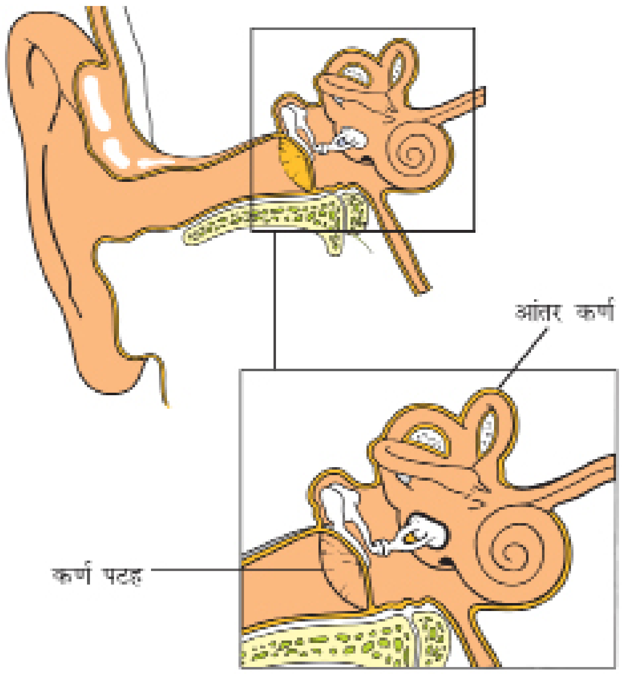
कर्णस्य बाह्यभागस्य आकृतिः कूप्याकारस्य सदृशः भवति । यदा ध्वनिः अस्मिन् प्रविशति तदा अयम् एकया नलिकया याति यस्याः कोणे एका कृशा झिरिका दृढतया आकृष्टा भवति । एतस्य कृते कर्णपटहः (eardrum) इति कथ्यते । इदम् एकं महत्त्वपूर्णं कार्यं करोति । एतद्ज्ञानार्थं यत् कर्णपटहः किं कार्यं करोति आगच्छन्तु टिन इति अस्य पुटकस्य कर्णपटहं निर्मामः ।

गतिविधिः १३.१०

एकं प्लास्टिक इति अस्य अथवा टिन इति अस्य पुटकं स्वीकुर्वन्तु । एतस्य उभयोः भागयोः कर्तनं कुर्वन्तु । पुटकस्य एकस्मिन् भागे एकस्य रबड इति अस्य वायुकोशं आकृष्टं कुर्वन्तु तथा च एतस्य रबड इति अस्य आकुञ्चकेन दृढीकरणं कुर्वन्तु । आकृष्टस्य रबड इति अस्य उपरि धान्यस्य अथवा थर्मोकोल इति अस्य चत्वारः अथवा पञ्च कणान् स्थापयन्तु। अधुना स्वमित्रं पुटकस्य अपरभागात् "हुर्रे हुर्रे" इति शब्दं कर्तुं वदन्तु (चित्रं १३.१४)। पश्यन्तु यत् धान्यस्य कणानां किं भवति । अन्नस्य कणाः उपरि अधः किमर्थम् उत्क्षिपन्ति ?

चित्रं १३.१५ : प्लास्टिक इति अस्य पुटकस्य कर्णपटहः

कर्णपटहः एकं आकृष्टस्य रबड इति अस्य पत्रस्य समानं भवति । ध्वनेः कम्पनानि कर्णपटहं कम्पितं कुर्वन्ति (चित्रं १३.१६) । कर्णपटहः कम्पनानि अन्तःकर्णं प्रति प्रेषयति । ततः सङ्केतस्य प्रेषणं मस्तिष्कं प्रति क्रियते । एवं वयं शृण्मः ।



चित्रं १३.१६ : मानवकर्णः

अस्माभिः कदापि किमपि तीक्ष्णवस्तु कर्णे न स्थापनीयम् । एतत् कर्णपटहस्य हानिं कर्तुं शक्नोति येन श्रवणशक्तिः न्यूना भवितुं शक्नोति

१३.५ कम्पनस्य आयामः आवर्तकालः तथा च आवृत्तिः

वयं जानीमः यत् कस्यचित् वस्तुनः वारं वारम् इतस्ततः गतिकरणं कम्पनं कथ्यते । इयं गतिः दोलनगतिः अपि कथ्यते । भवन्तः गतकक्षासु दोलनगत्याः तथा च आवर्तकालस्य विषये पठितवन्तः ।

प्रतिक्षणं जायमानानां दोलनानां सङ्ख्या दोलनस्य आवृत्तिः कथ्यते। आवृत्तेः मापनं हर्ट्ज़मध्ये क्रियते । एतस्य सङ्केतम् Hz इति अस्ति । Hz इति आवृत्तिः एकदोलनं प्रतिक्षणं समानं भवति । यदि किमपि वस्तु एकस्मिन् क्षणे २० दोलनानि पूर्णं करोति तदा एतस्य आवृत्तिः किं भविष्यति ?

ध्वन्युत्पादकं वस्तु दर्शनेन विना अपि अनेकाभिः परिचितध्वनिभिः अवगन्तुं शक्यते । इदं कथं सम्भवं भवितुम् अर्हति? एतदर्थम् आवश्यकं भवति यत् एते ध्वनयः भिन्नप्रकारकाः भवेयुः । किं भवद्भिः कदाचित् चिन्तितं यत् कानि कारकाणि एतान् भिन्नान् निर्मान्ति । आयामः तथा च आवृत्तिः कस्याः ध्वनेः द्वौ महत्त्वपूर्णौ गुणौ स्तः । किं वयं ध्वनीनाम् आयामानां तथा च आवृत्तीनाम् आधारेण अन्तरं कर्तुं शक्नुमः ?

प्रबलता तथा च तारत्वम्

गतिविधिः १३.११

एकस्य धातोः चषकं तथा च एकं चायस्य चमसं स्वीकुर्वन्तु । चमसं मन्दतया चषकस्य कोणेन स्पर्शं कारयन्तु । उत्पन्नध्वनिं शृण्वन्तु । अधुना चषके चमसेन उच्चैः प्रहारं कुर्वन्तु ।

चित्रं १३.१७ : थर्मोकोल इति अस्य कन्दुकं कम्पमानं चषकं स्पृशन्

तथा च पुनः उत्पन्नध्वनिं शृणवन्तु। किं चषके वेगप्रहारेण ध्वनिः अधिकः प्रबलः भवति? अधुना चषकस्य कोणान् स्पृशत् एकं लघुकन्दुकम् अवलम्बयन्तु (चित्रं १३.१७)। चषकं कम्पयन्तु कारयन्तु। पश्यन्तु यत् कन्दुकं कियत् दूरं विस्थापितं भवति। कन्दुकस्य विस्थापनं चषकस्य कम्पनायामस्य उपरि आश्रितं भवति। यदा कस्यचित् वस्तुनः आयामः अधिकः भवति तदा एतस्य द्वारा उत्पन्नध्वनिः प्रबलः भवति। यदा आयामः न्यूनः भवति तदा उत्पन्नध्वनिः मन्दः भवति।

अधुना चषकं पूर्वं शनैः अनन्तरं बलेन प्रहरन्तु। अधुना उभयोः स्थितयोः चषकस्य कम्पनायामानां तुलनां कुर्वन्तु। कस्यां स्थितौ आयामः अधिकः अस्ति?

ध्वनेः प्रबलता ध्वनेः उत्पादककम्पनानाम् आयामस्य वर्गस्य समानुपातिकी अस्ति। उदाहरणार्थं यदि आयामः द्विगुणितः भवेत् तदा प्रबलता चतुर्गुणके वर्धते। प्रबलता डेसिबल (db) मात्रके व्यक्तीक्रियते। निम्नसारिण्यां विभिन्नस्रोतेभ्यः आगम्यमानायाः ध्वनेः प्रबलतायाः किञ्चित् बोधं कारयति।

सामान्यः श्वासः	10db
मन्दजल्पनम्	30db
सामान्यः वार्तालापः	60db
व्यस्त-यातायातः	70db
सामान्ययन्त्रशाला	80db

80 db इतः अधिकं प्रबलं कोलाहलं शरीराय कष्टदायकं भवति।

ध्वनेः प्रबलता एतस्याः आयामस्य उपरि आश्रिता भवति। यदा कस्यचित् कम्पितवस्तुनः आयामः अधिकः भवति तदा तस्य द्वारा उत्पन्नध्वनिः प्रबलः भवति। यदा आयामः लघुः भवति तदा उत्पन्नध्वनिः मन्दः भवति।

कस्यचित् बालकस्य ध्वनेः तुलनाम् एकेन वयस्केन सह कुर्वन्तु। किम् एतेषु किमपि अन्तरम् अस्ति? भवतु नाम ध्वनयः समानरूपेण प्रबलाः भवेयुः तथापि तासु काश्चन भिन्नताः भवन्ति।

अहं आश्चर्यचकितः अस्मि यत् मम ध्वनिः अध्यापकात् भिन्नः किमर्थम् अस्ति।

आवृत्तिः ध्वनेः तीक्ष्णताम् अथवा तारत्वं निर्धारितं करोति। यदि कम्पनस्य आवृत्तिः अधिका अस्ति तदा वयं कथयामः ध्वनिः तीक्ष्णः अस्ति। यदि कम्पनस्य आवृत्तिः न्यूना अस्ति तदा वयं कथयामः ध्वनेः तारत्वं न्यूनम् अस्ति।

चित्रं १३.१८ : आवृत्तिः ध्वनेः तारत्वस्य निर्धारणं करोति।

उदाहरणार्थं पटहः मन्दावृत्या कम्पितं भवति । एतदर्थम् एषः न्यूनतारत्वस्य ध्वनिम् उत्पादयति । अपरपक्षे शीटिकायाः आवृत्तिः अधिका भवति तथा च एतदर्थं तारत्वस्य ध्वनिम् उत्पादयति (चित्र १३.१८) । पक्षिणः उच्चतारत्वस्य अधिकं ध्वनिम् उत्पादयन्ति परञ्च सिंहस्य गर्जनस्य तारत्वं मन्दं भवति । तथापि सिंहस्य गर्जनम् अत्यधिकं प्रबलं भवति परन्तु पक्षिणः ध्वनिः दुर्बलः भवति ।

भवन्तः प्रतिदिनं बालानां तथा च वयस्कानां ध्वनीन् शृण्वन्ति । किं भवन्तः तेषां ध्वनिषु किमपि अन्तरं प्राप्नुवन्ति ? किं भवन्तः वक्तुं शक्नुवन्ति यत् बालानां ध्वनेः आवृत्तिः वयस्कानाम् आवृत्तेः अधिका अस्ति ? सामान्यतः कस्याश्चित् स्त्रियः ध्वनिः कस्यचित् पुरुषस्य अपेक्षया अधिकायाः आवृत्तेः तथा च अधिकः तीक्ष्णः भवति ।

१३.६ श्रव्याः तथा च अश्रव्याः ध्वनयः

वयं जानीमः यत् ध्वनेः उत्पादनाय अस्मान् कस्यचित् कम्पमानस्य वस्तुनः आवश्यकता भवति । किं वयं सर्वेषां वस्तूनां कम्पमानानां वस्तूनां ध्वनीः श्रोतुं शक्नुमः?

तथ्यमिदं वर्तते यत् प्रायः २० कम्पन/सेकण्ड (20Hz) तः न्यूनावृत्तीनां ध्वनीन् मानवकर्णः न श्रोतुं शक्नोति । इदं वक्तुं शक्नुमः यत् 20Hz तः न्यूनावृत्तीनां ध्वनयः मानवकर्णेन संसूचिताः न कर्तुं शक्यन्ते । एतादृशाः ध्वनयः अश्रव्याः उच्यन्ते । तत्र 20,000 कम्पनं/सेकण्ड (20 k Hz) तः अधिकावृत्तेः ध्वनयः अपि मानवकर्णद्वारा न संसूच्यन्ते ।

केचन जन्तवः 20,000 Hz तः अधिकायाः आवृत्तेः ध्वनीन् अपि श्रोतुं शक्नुवन्ति । कुक्कुरेषु इयं क्षमता अस्ति । पुलिसकर्मिणः उच्चावृत्तेः ध्वन्युत्पादकानां शिशिराणाम् उपयोगं कुर्वन्ति यस्य कुक्कुराः श्रवणं कर्तुं शक्नुवन्ति परञ्च मानवाः न श्रोतुं न शक्नुवन्ति ।

प्रसिद्धानि पराश्रव्यध्वन्युपकरणानि (ultrasound) यत् चिकित्साक्षेत्रे अनेकासां समस्यानाम् अनुसन्धानाय एवञ्च निदानाय प्रयुज्यते 20,000 Hz तः अधिकावृत्तिषु कार्यं कुर्वन्ति ।

अतः मानवानां कर्णेभ्यः श्रव्यस्य आवृत्तेः परिधिः प्रायः 20Hz तः 20,000 Hz यावत् भवति । एतस्यार्थः अस्ति यत् वयं केवलं 20Hz – 20khz मध्यस्थावृत्तेः ध्वनीन् एव शृण्मः ।

१३.७ कोलाहलं तथा च सङ्गीतम्

वयं स्वं परितः विभिन्नप्रकाराणां ध्वनीनां श्रवणं कुर्मः । किं ध्वनिः सदैव सुखदः भवति ? किं ध्वनिः कदाचित् भवतां कृते कष्टाय भवति ? केचन ध्वनयः भवद्भ्यः रोचन्ते परञ्च केचन न रोचन्ते ।

कल्पयन्तु भवतां प्रतिवेशे निर्माणकार्यं प्रचलति । किं निर्माणस्थालात् आगम्यमानाः ध्वनयः सौख्यप्रदाः प्रतीयन्ते ? किं भवद्भ्यः बसयानस्य तथा च ट्रकयानस्य हार्न इति अस्य धवनयः रोचन्ते ? एतादृशाः अप्रियाः ध्वनयः कोलाहलम् इति उच्यते । कक्षायां यदि सर्वे विद्यार्थिनः सार्धमेव वदेयुः तदा उत्पन्नध्वनिं किं कथयिष्यामः ?

अपरस्मिन् पक्षे भवन्तः वाद्ययन्त्राणां ध्वनीनाम् आनन्दं स्वीकुर्वन्ति । सुस्वर सः ध्वनिः भवति यः कर्णान् सुखदः प्रतीयते । संवादिनीवाद्ययन्त्रस्य द्वारा उत्पन्नध्वनिः सुस्वरः ध्वनिः कथ्यते । (वीणायाः तन्त्र्याः द्वारा उत्पन्नध्वनिः अपि सुस्वरः ध्वनिः उच्यते ।) परञ्च यदि सङ्गीतम् अत्यन्तं प्रबलं भवेत् तदा अपि किं तद् सुतान, सुस्वर, श्रोत्रसुख, सुतन्त्रि भविष्यति ?

१३.८ कोलाहलप्रदूषणम्

भवन्तः वायुप्रदूषणस्य विषये पूर्वतः एव जानन्ति । वायौ अवाञ्छितवायवः तथा च कणानाम् उपस्थितिः वायुप्रदूषणम् उच्यते । एवं वातावरणे अत्यधिकाः अथवा अवाञ्छितध्वनयः कोलाहलम् इत्युच्यते । किं भवन्तः कोलाहलप्रदूषण्स्य केषाञ्चन स्रोतसां सूचीं निर्मातुं शक्नुवन्ति ? कोलाहलप्रदूषणस्य प्रमुखाणि कारणानि सन्ति, वाहनानां ध्वनयः विस्फोटाः येषु विस्फोटकाः स्फुटन्ति यन्त्राणि ध्वनिवर्धकयन्त्राणि इत्यादीनि । गृहे कानि स्रोतानि कोलाहलम् उत्पादयितुं शक्नुवन्ति ? उच्चध्वनौ चालितानि दूरदर्शनयन्त्राणि आकाशवाणीयन्त्राणि तथा च महानसस्य कानिचन उपकरणानि (appliances)

शीतकयन्त्राणि (coolers) तथा च वातानुकूलकानि सर्वाणि कोलाहलप्रदूषणाय उत्तरदायीनि सन्ति।

कोलाहलप्रदूषणस्य काः हानयः सन्ति ?

किं भवन्तः जानन्ति यत् स्वपरिवेशे अत्यधिकस्य कोलाहलस्य उपस्थितिः अनेकासां स्वास्थ्यसम्बद्धानां समस्यानां कारणं भवितुं शक्नोति। अनिद्रा अतिचिन्ता (उच्चरक्तचापः) चिन्ता इत्यादयः अनेकाः स्वास्थ्यसम्बद्धाः समस्याः कोलाहलेन उत्पन्नाः भवितुं शक्नुवन्ति। निरन्तरं प्रबलध्वनीनां प्रभावे अवस्थितायाः व्यक्तेः श्रवणक्षमता अस्थायिरूपेण अथवा स्थायिरूपेण न्यूना भवति।

कोलाहलप्रदूषणं सीमितं कर्तुम् उपायाः

कोलाहलं नियन्त्रितुम् अस्माभिः कोलाहलस्रोतसाम् उपरि नियन्त्रणं करणीयम्। इदं कथं कर्तुं शक्यते ? एतदर्थं वायुयानानां यन्त्रकेषु यातायातवाहनेषु, औद्योगिकोपकरणेषु गृहोपकरणेषु ध्वनिशामकयुक्तीनां (silencer) नियोजनं करणीयं भवति।

आवासक्षेत्रेषु कोलाहलप्रदूषणस्य नियन्त्रणं कथं कर्तुं शक्यते ?

कोलाहलोत्पादकानां गतिविधीनां सञ्चालनम् आवासक्षेत्रेभ्यः दूरे कुर्यात्। कोलाहलोत्पादकानाम् उद्योगानां स्थापनम् आवासक्षेत्रेभ्यः दूरे कर्तव्यम्। स्वचालितवाहनानां ध्वनेः (Horn) उपयोगः न्यूनतया कर्तव्यः। दूरदर्शनयन्त्रस्य तथा च सङ्गीतनिकायानां ध्वनिप्रबलता न्यूना रक्षणीया। कोलाहलप्रदूषणस्य हानिकरप्रभावाणां न्यूनीकर्तुं राजमार्गाणां तथा च भवनानां समीपे वृक्षारोपणं कर्तव्यं येन ध्वनिः आवासं एतैः उपायैः प्रदूषणस्य हानिकारकाः प्रभावाः न्यूनाः भवन्ति ।

श्रवण-क्षतिः

पूर्णतया श्रवणक्षतिः या विरला एव भवति प्रायः जन्मना एव भवति। आंशिकी अशक्तता (disability) सामान्यतः केनचित् रोगेण आघातेन अथवा आयुषः कारणेन भवति। कठिनश्रवणशक्तियुक्तानां बालानां कृते विशेषनिरीक्षणस्य आवश्यकता भवति। एतादृशाः बालाः सङ्केतभाषां शिक्षित्वा प्रभावपूर्णरूपेण सम्पर्कं कर्तुं शक्नुवन्ति। यतो हि वाक्शक्तिः श्रवणस्य परिणामस्वरूपेण विकसिता भवति एतदर्थं श्रवणाशक्ततया ग्रस्तस्य बालस्य वाक्शक्तिः अपि दोषपूर्णा भवितुं शक्नोति। औद्योगिक/प्रौद्योगिकयुक्तिभिः श्रवणक्षतिग्रस्तानां व्यक्तीनां जीवनस्य गुणतायां वृद्धिः सम्भवा कृता। श्रवणक्षतिग्रस्तानां निवासस्य वातावरणे संस्करणाय समाजः बहु किमपि कर्तुं शक्नोति।

प्रमुखाः शब्दाः

- आयामः
- श्रव्यम्
- कर्णपटहः
- आवृत्तिः
- कण्ठः
- प्रबलता
- कोलाहलम्
- दोलनम्
- तारत्वम्
- आवर्तकालः
- तीक्ष्णता
- कम्पनम्
- वाक्यन्त्रम्
- श्वासनलिका

भवन्तः किं शिक्षितवन्तः

- ध्वनिः कम्पमानस्य वस्तुनः द्वारा उत्पाद्यते।
- मानववाक्-तन्तूनां कम्पनेन ध्वनिः उत्पद्यते।
- ध्वनिः कस्मिंश्चित् माध्यमे (वायुः द्रवः दृढः) सञ्चरति। एषः निर्वाते न सञ्चरितुं शक्नोति।
- कर्णपटहाः ध्वनेः कम्पनानाम् अनुभवं कुर्वन्ति। एते एतानि सङ्केतानि मस्तिष्कं यावत् प्रेषयन्ति। एषा प्रक्रिया श्रवणम् इत्युच्यते।
- प्रतिक्षणं जायमानानां दोलनानाम् अथवा कम्पनानां सङ्ख्या दोलनस्य आवृत्तिः कथ्यते।
- आवृत्तेः सूचयति हर्टज् (Hz) मध्ये क्रियते।
- कम्पनस्य आयामः यावान् अधिकः भवति ध्वनिः तावान् एव प्रबलः भवति।
- कम्पनस्य आवृत्याम् अधिकायां सत्यां तारत्वम् अधिकं भवति तथा च ध्वनिः अधिकः तीक्ष्णः भवति।
- अप्रियाः ध्वनयः कोलाहलम् इत्युच्यन्ते।
- अत्यधिकाः अथवा अवाञ्छितध्वनयः कोलाहलप्रदूषणम् उत्पादयन्ति। कोलाहलप्रदूषणं मानवानां कृते स्वास्थ्यसम्बद्धाः समस्याः उत्पादयितुं शक्नोति।
- कोलाहलप्रदूषणं न्यूनतमं कर्तुं प्रयासाः करणीयाः।
- राजमार्गस्य कोणेषु तथा च अन्यस्थानेषु वृक्षारोपणेन कोलाहलप्रदूषणं न्यूनीकर्तुं शक्नुमः।

अभ्यासः

१. समीचीनम् उत्तरं चिनुत –

ध्वनेः सञ्चारः भवितुं शक्नोति :

(क) केवलं अनिलेषु
(ख) केवलं दृढेषु
(ग) केवलं द्रवेषु
(घ) दृढेषु द्रवेषु तथा च अनिलेषु

२. अधोलिखितेभ्यः कस्य वाक्ध्वनेः आवृत्तिः न्यूनतमा भवितुं सम्भावना अस्ति-

(क) लघुबालिकायाः (ख) लघुबालकस्य

(ग) पुरुषस्य (घ) स्त्रियः

३. निम्नलिखितकथनेषु सम्यक्कथनस्य पुरतः 'सत्यम्' तथा च असमीचीनकथनस्य पुरतः 'असत्यम्' इति सङ्केतं लिखन्तु

(क) ध्वनिः निर्वाते न सञ्चरितुं शक्नोति।

(ख) कस्यचित् कम्पितवस्तुनः प्रतिक्षणं जायमानानां दोलनानां सङ्ख्या तस्य आवर्तकालः कथ्यते।

(ग) यदि कम्पनस्य आयामः अधिकः अस्ति तदा ध्वनिः मन्दा भवति।

(घ) मानवकर्णानां श्रव्यतायाः परिधिः 20Hz तः 20,000 Hz अस्ति।

(ङ) कम्पनस्य आवृत्तिः यावती न्यूना भविष्यति तारत्वं तावत् अधिकं भविष्यति।

(च) अवाञ्छितः अथवा अप्रियः ध्वनिः सङ्गीतं कथ्यते।

(छ) कोलाहलप्रदूषणम् आंशिकश्रवणाशक्तताम् उत्पादितुं शक्नोति।

४. उचितैः शब्दैः रिक्तस्थानानि पूरयन्तु।

(क) कस्यचित् वस्तुनः द्वारा एकस्य दोलनस्य पूर्त्यां गृहीतसमयं ------------कथ्यते।

(ख) प्रबलता कम्पनस्य ------------------निर्धारितं क्रियते।

(ग) आवृत्तेः मात्रकं ---------- अस्ति।

(घ) अवाञ्छितध्वनिः ------------------इत्युच्यते।

(ङ) ध्वनेः तीक्ष्णता कम्पनानां ---------------- निर्धारिता भवति।

५. एकं दोलकं ४ सेकण्डमध्ये ४० वारं दोलनं करोति। एतस्य आवर्तकालं तथा च आवृत्तिम् अभिजानन्तु।

६. एकः मशकः स्वपक्षाणां ५०० कम्पनं प्रतिक्षणपरिमाणेन कम्पनं कृत्वा ध्वनिम् उत्पादयति। कम्पनस्य आवर्तकालः कियान् अस्ति ?

७. निम्नवाद्ययन्त्रेषु तं भागं परिचिन्वन्तु यः ध्वनिम् उत्पादयितुं कम्पितः भवति-

(क) पटहः (ख) वीणा (ग) वंशी

८. कोलाहलस्य सङ्गीतस्य च मध्ये कः भेदः? कदाचित् सङ्गीतं कोलाहलं कथं भवितुं शक्नोति?

९. स्ववातावरणे कोलाहलप्रदूषणस्य स्रोतसां सूचीं निर्मान्तु।

१०. वर्णनं कुर्वन्तु यत् कोलाहलप्रदूषणं मानवानां कृते केन प्रकारेण हानिकरम् अस्ति ?

११. भवतां पितरौ एकं भवनं क्रेतुम् इच्छतः। ताभ्याम् एकं भवनं राजमार्गस्य कोणे तथा च द्वितीयं भवनं राजमार्गात् वीथिकात्रयानन्तरं प्राप्तेः प्रस्तावः दत्तः अस्ति। भवन्तः स्वपितरौ कस्य भवनस्य क्रयणस्य परामर्शं प्रदास्यन्ति ? स्वोत्तरस्य व्याख्यां कुर्वन्तु।

१२. मानववाक्यन्त्रस्य चित्रं निर्मान्तु तथा च एतस्य कार्यस्य स्वशब्देषु व्याख्यां कुर्वन्तु।

१३. आकाशे विद्युतः तथा च मेघगर्जनस्य घटना एकस्मिन् काले एवञ्च अस्मत्तः समाने दूरे घटिता भवति। अस्माभिः तडितं पूर्वं दृश्यते तथा च मेघगर्जनम् अनन्तरं श्रूयते। किं भवन्तः एतस्य व्याख्यां कर्तुं शक्नुवन्ति ?

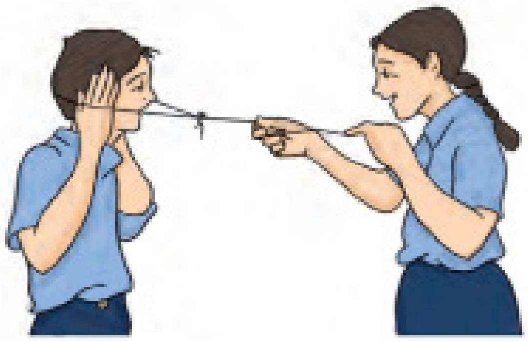
विस्तारित-अधिगमः – गतिविधयः परियोजनाश्च

१. स्वकीयविद्यालयस्य सङ्गीतकक्षं पश्यन्तु । भवन्तः स्वक्षेत्रस्य सङ्गीतज्ञैः सह अपि मेलनं कर्तुं शक्नुवन्ति । वाद्ययन्त्राणाम् एकां सूचीं निर्मान्तु । एतेषां यन्त्राणां तेषां भागानां नामानि लिखन्तु ये ध्वन्युत्पादनसमये कम्पिताः भवन्ति ।

२. यदि भवन्तः किमपि वाद्ययन्त्रं वादयन्ति तदा तत् यन्त्रं कक्षायाम् आनयन्तु एवञ्च दर्शयन्तु यत् भवन्तः एतत् कथं वादयन्ति ?

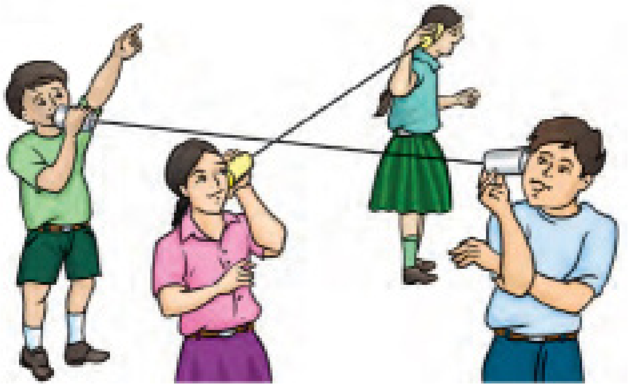
३. प्रसिद्धानां भारतीयसङ्गीतज्ञानां तथा च तेषां द्वारा वादितवाद्ययन्त्राणां सूचीं निर्मान्तु ।

४. एकं लम्बसूत्रं गृह्णन्तु तथा च तस्य एकस्मिन् कोणे लूपाकृतेः निर्माणं कुर्वन्तु । स्वहस्तौ स्वकर्णयोः स्थापयन्तु तथा च स्वस्य किमपि मित्रम् एतस्य सूत्रस्य भवतां शिरः तथा च हस्तौ परितः वेष्टनाय कथयन्तु। तं कथयतु यत् सूत्रस्य द्वितीयं भागं दृढतया गृह्णातु । अधुना तं स्वाङ्गुलीं तथा च अङ्गुष्ठं सूत्रस्य अनुदिशं दृढतया चालनार्थं कथयन्तु (चित्रं १३.१९) । किं भवन्तः गर्जनतुल्यं ध्वनिं श्रोतुं शक्नुवन्ति ? अधुना एतं गतिविधिं तदा पुनरावर्तयन्तु यदा किमपि अन्यं मित्रं भवतोः पार्श्वे स्थितं स्यात् । किं तेन कश्चित् ध्वनिः श्रूयते ?



चित्रं १३.१९

५. द्वे क्रीडनकदूरभाषयन्त्रे निर्मान्तु । तेषां १३.१० चित्रम् इव प्रयोगं कुर्वन्तु । सुनिश्चितं कुर्वन्तु यत् उभे सूत्रे दृढिते स्यातां तथा च परस्परं स्पृशतौ स्याताम् । भवत्सु कमपि एकं भाषणाय वदन्तु । किम् अन्याः तिस्रः व्यक्तयः ध्वनिं शृण्वन्ति ? पश्यन्तु यत् कति मित्राणि भवन्तः अस्मिन् गतिविधौ योजितुं शक्नुवन्ति । स्वप्रेक्षणानां व्याख्यां कुर्वन्तु ।



चित्रं १३.२०

६. स्वप्रतिवेशे कोलाहलप्रदूषणस्य स्रोतांसि परिचिन्वन्तु । स्वपितृभ्यां मित्रैः तथा च प्रतिवेशिभिः सह चर्चां कुर्वन्तु । परामर्शं यच्छन्तु यत् कोलाहलप्रदूषणं कथं नियन्त्रितं कुर्मः । एकं सङ्क्षिप्तं विवरणं निर्मान्तु तथा च एतस्य कक्षायां प्रस्तुतीकरणं कुर्वन्तु ।

भवन्तः अधोलिखितजालपुटेषु सम्बन्धितविषयेषु अधिकम् अध्ययनं कर्तुं शक्नुवन्ति :

- www.physicsclassroom.com/class/sound/soundtoc.html
- health.howstuffworks.com/hearing.htm
- www.jaltarang.com for jalatarang
- www.tempro/com/articles/hearing.html
- www.cartage.org.Ib/en/themes/sciences/physics/mainpage.htm

किं भवन्तः जानन्ति ?

भारते हैदराबादं निकषा गोलकुण्डा अभिधेयम् एकं भव्यं दुर्गम् अस्ति । इदं बहुभ्यः आभ्यान्त्रिकाश्चर्येभ्यः तथा च वास्तुकलाश्चर्येभ्यः प्रसिद्धम् अस्ति । जलप्रदायव्यस्था तेषु एकं महत् आश्चर्यम् अस्ति । परञ्च कदाचित् सर्वाधिकं अद्भुतम् आश्चर्यं दुर्गस्य निकासद्वारं निकषा स्थितम् एकं गुम्बदम् अस्ति । एतस्य गुम्बदस्य अधः एकस्मिन् निश्चिते बिन्दौ हस्ताभ्यां करतलध्वनेः उत्पन्नध्वनिः अनुरणिता भवति यस्य श्रवणम् एककिलोमीटरपरिमिते दूरस्थस्थानस्य शीर्षबिन्दौ स्थिते कस्मिंश्चित् स्थाने श्रोतुं शक्यते । एतस्य रचना एकस्याः पूर्वज्ञापनप्रणाल्याः रूपेण कृता आसीत् । यदि कश्चिदपि भटः दुर्गस्य बहिः कमपि रहस्यमयं गतिविधिं पश्यति स्म तदा गुम्बदस्य अन्तः एकस्मिन् निश्चिते बिन्दौ करतलध्वनिं करोति स्म तथा च दुर्गस्य अन्तः भटाः सम्भाविताक्रमणाय सचेताः भवन्ति स्म ।

गोलकुण्डा-दुर्गम्