ତ୍ରୟୋଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ

ଧ୍ୱନି
(SOUND)

ତୁମ ଘରର ମୁଖ୍ୟ କବାଟ ପାଖରେ କେହି ଖଡ଼ ଖଡ଼ ଶବ୍ଦ କଲେ କିମ୍ବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବେଲ୍ ବଜାଇଲେ ତୁମେ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତିର ଉପସ୍ଥିତି ଜାଣିପାର । ରାସ୍ତାରେ ଗଲାବେଳେ ତୁମ ପଛରୁ ଆସୁଥିବା ପଦଧ୍ୱନିରୁ ଅନ୍ୟ କେହି ଆସୁଛି ବୋଲି ଅନୁମାନ କରିପାର । "ଅନ୍ଧପୁଟୁଳି" ଖେଳରେ ଗୋଟିଏ ପିଲାର ଆଖିକୁ ବନ୍ଦ କରି ରଖାଯାଏ ଓ ଅନ୍ୟମାନେ ଲୁଚନ୍ତି । ସେ ତା, ନିକଟରେ ଲୁଚିଥିବା ଅନ୍ୟ ଖେଳାଳିଙ୍କ ଉପସ୍ଥିତି କିପରି ଜାଣିଥାଏ ? ତୁମ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପ୍ରତିଟି ପିରିୟଡ୍ ଶେଷହେଲା ବୋଲି ତୁମେ କିପରି ଜାଣିଥାଅ ?

ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ "ଧ୍ୱନି" ଏକ ପ୍ରଧାନ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରେ । ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ନକରି ଆମେ ପରସ୍ପର ସହ କଥାବାର୍ତ୍ତା ହୋଇ ପାରିବା କି ? କାଉର 'କା' ଶବ୍ଦ ଶୁଣି ସକାଳୁ ଆମ ନିଦ ଭାଙ୍ଗି ଥାଏ । ଆମ ଚାରିପାଖରେ ଥିବା ପଶୁ, ପକ୍ଷୀ କେତେ ପ୍ରକାରର ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଆନ୍ତି !

ତୁମେ ନିତିଦିନିଆ ଜୀବନରେ ଶୁଣୁଥିବା ଧ୍ୱନିଗୁଡ଼ିକର ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

ତୁମେମାନେ ତବଲା, ହାରମୋନିୟମ୍ ଏବଂ ବଂଶୀ ଇତ୍ୟାଦି ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ୱର ଶୁଣିଛ । ଏହି ସବୁ ଧ୍ୱନି କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ? ଏହା କିପରି ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ଗତିକରେ ? ଆସ, ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଏହିସବୁ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

13.1 କଂପିତ ବସ୍ତୁରୁ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ
(Sound is Produced by a Vibrating Body)

ଚିତ୍ର 13.1 କେତେକ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର

ବିଦ୍ୟାଳୟର ପିଟା ଘଣ୍ଟାକୁ ବ୍ୟବହାର ହେଉ ନଥିବା ବେଳେ ହାତରେ ସ୍ପର୍ଶ କର । କ'ଣ ଅନୁଭବ କରୁଛ ? ପିଟା ଘଣ୍ଟାଟି ବାଜୁଥିବା ବେଳେ ତାହାକୁ ପୁନଶ୍ଚ ହାତରେ ସ୍ପର୍ଶ କର । ଏହା କଂପିତ ହେଉଥିବାର ଅନୁଭବ କରୁଛ କି ?

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.1.

ଚିତ୍ର 13.2 ଗୋଟିଏ ଷ୍ଟିଲ୍ ସସ୍‌ପ୍ୟାନ୍‌କୁ ଆଘାତ କରିବା

ଚିତ୍ର 13.2 ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ଗୋଟିଏ କଂସାଥାଳିଆ କିମ୍ବା ଷ୍ଟିଲ୍ ସସ୍‌ପ୍ୟାନ୍‌କୁ ସୁତୁଲି ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ମୁକ୍ତଭାବରେ ଝୁଲାଇ ରଖ , ଯେପରି କି ଏହା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନକରେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ଥାଳିଆ କିମ୍ବା ସସ୍‌ପ୍ୟାନ୍‌ଟିକୁ ଖଣ୍ଡିଏ ଛୋଟ ଦଣ୍ଡଦ୍ୱାରା ଆଘାତ କର ଏବଂ ହାତରେ ଧୀରେ ତାହାକୁ ସ୍ପର୍ଶ କର । ତୁମେ କିଛି କଂପନ ଅନୁଭବ କରୁଛ କି ? ଆଉଥରେ ଉକ୍ତ ଦଣ୍ଡଦ୍ୱାରା ତାହାକୁ ଆଘାତ କର ଏବଂ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଦୁଇ ହାତରେ ଜାବୁଡ଼ି ଧର । ଏହାପରେ ମଧ୍ୟ କ'ଣ ତୁମେ କିଛି ଧ୍ୱନି ଶୁଣି ପାରୁଛ କି ? ଧ୍ୱନି ଶୁଣାଯାଉ ନଥିବା ବେଳେ ତାହାକୁ ସ୍ପର୍ଶ କଲେ, ତୁମେ କିଛି କମ୍ପନ ଅନୁଭବ କରୁଛ କି ?

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.2

ଚିତ୍ର 13.3 ରବର ବ୍ୟାଣ୍ଡକୁ ଟାଣିବା

ଚିତ୍ର 13.3 ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ତୁମ ପେନ୍‌ସିଲ୍ ବାକ୍ସର ଲମ୍ବ ଦିଗରେ ଏହା ଉପରେ ଏକ ରବର ବ୍ୟାଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ାଅ । ଦୁଇଟି ଲମ୍ବା ପେନ୍‌ସିଲ୍‌କୁ ଏହି ବ୍ୟାଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ରଖ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ବ୍ୟାଣ୍ଡକୁ ମଝି ଅଂଶକୁ ଟାଣି ଛାଡ଼ିଦିଅ । ତୁମେ କୌଣସି ଧ୍ୱନି ଶୁଣି ପାରୁଛ କି ? ଏହି ରବର ବ୍ୟାଣ୍ଡଟି କଂପିତ ହେଉଛି କି ?

ପୂର୍ବରୁ ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ, ବସ୍ତୁର ଆଗପଛ କିମ୍ବା ଉପର-ତଳ ଗତି ଯୋଗୁଁ ହିଁ କଂପନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ଟାଣି ହୋଇଥିବା କୌଣସି ବ୍ୟାଣ୍ଡକୁ ମଝିରୁ ଟାଣି ଛାଡ଼ିଦେଲେ ତାହା କଂପିତ ହେବ ଏବଂ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହେବ । ଯେତେବେଳେ କଂପନ ବନ୍ଦ ହେବ, ସେତେବେଳେ ଆଦୌ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହେବନାହିଁ ।

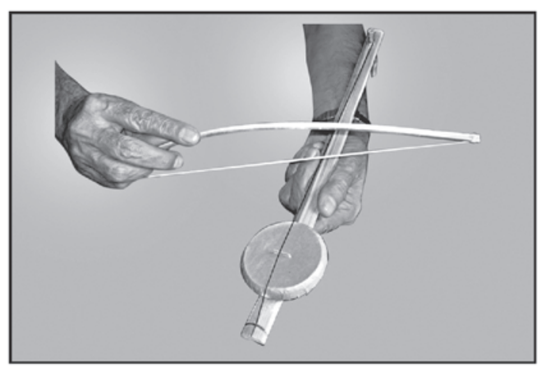
ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.3

ଚିତ୍ର 13.4 କଂପିତ ଜଳପୂର୍ଣ୍ଣ ପାତ୍ରରେ ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି

ଚିତ୍ର 13.4ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ଗୋଟିଏ ଧାତବ ପାତ୍ର ସଂଗ୍ରହ କରି ଏହାକୁ ଜଳ ପୂର୍ଣ୍ଣକର । ଗୋଟିଏ ଚାମଚ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହାର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଆଘାତ କର । ତୁମେ ଧ୍ୱନି ଶୁଣି ପାରୁଛ କି ? ପୁନଶ୍ଚ ଏହି ପାତ୍ରକୁ ଚାମଚରେ ଆଘାତ କର ଏବଂ ହାତରେ ତାହାକୁ ସ୍ପର୍ଶ କର । ପାତ୍ରଟି କଂପିତ ହେବାର ଅନୁଭବ କରୁଛ କି ? ଆଉଥରେ ପାତ୍ରଟିକୁ ଚାମଚଦ୍ୱାରା ଆଘାତ କର ଏବଂ ପାତ୍ରର ଜଳପୃଷ୍ଠକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଏହା ମଧ୍ୟରେ ତୁମେ କୌଣସି ତରଙ୍ଗ ଦେଖି ପାରୁଛ କି ? ଏହାପରେ ପାତ୍ରଟିକୁ ହାତରେ ଧର । ସେତେବେଳେ ଜଳପୃଷ୍ଠରେ କି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ? ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ବୁଝାଇ ପାରିବ କି ? ବସ୍ତୁର କଂପନସହ ଧ୍ୱନିର କିଛି ସଂପର୍କ ଅଛି ବୋଲି ଏହି ପରୀକ୍ଷାରୁ ସୂଚନା ମିଳେ କି ?

ଆମେ ଜାଣିଲେ ଯେ, ଗୋଟିଏ କଂପିତ ବସ୍ତୁରୁ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି କଂପନକୁ ସହଜରେ ଦେଖି ହୁଏ । ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି କଂପନର ଆୟାମ (amplitude) ଏତେଛୋଟ ଯେ, ତାହା ଆମକୁ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ତାହାକୁ ଅନୁଭବ କରିହୁଏ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.4



ଚିତ୍ର 13.5 ଏକତାରା

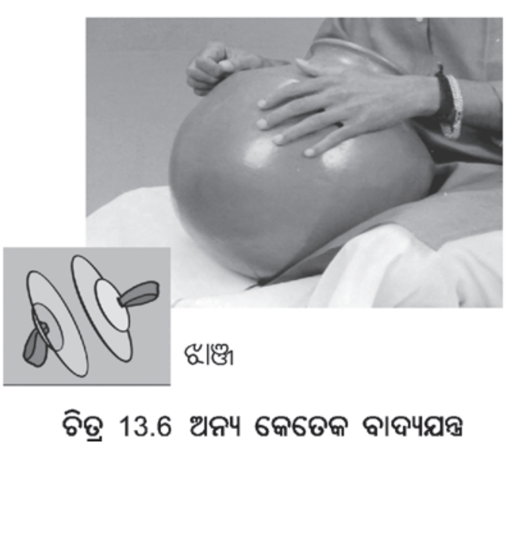
ଗୋଟିଏ ଫମ୍ପାନଡ଼ିଆ ସଢ଼େଇଖୋଳ ସଂଗ୍ରହ କର । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ଏକତାରା (ektara) ଚିତ୍ର 13.5ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାପରି ତିଆରି କର । ଯେଉଁମାନେ ନଡ଼ିଆ ସଢ଼େଇ ନ ପାଇବେ ସେମାନେ ମାଟି ପାତ୍ର ନେଇ ଏହା ତିଆରି କରି ପାରିବେ । ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିସାରିବାପରେ ଏହାକୁ ବଜାଇ ଶୁଣ । ଏହି ବାଦ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରର କଂପିତ ଅଂଶକୁ ଚିହ୍ନଟ କର ।

ତୁମେ ଦେଖିଥିବା କିମ୍ବା ଜାଣିଥିବା କେତୋଟି ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରର ନାମ ସାରଣୀ 13.1 ରେ ଲେଖ । ସେହି ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରର କଂପିତ ଅଂଶର ନାମ ସାରଣୀରେ ଲେଖ । କେତୋଟି ଉଦାହରଣ ଦିଆଯାଇଛି, ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ତୁମେ ପୂରଣ କର ।

ସାରଣୀ-13.1 ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ଓ ଏହାର କମ୍ପିତ ଅଂଶ

କ୍ର.ସଂ.	ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରର ନାମ	ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟିକାରୀ କମ୍ପିତ ଅଂଶ
1	ବୀଣା	ଟଣା ଯାଉଥିବା ତାର
2	ତାବଲା	ଉପରେ ଲାଗିଥିବା ଚମଡ଼ାର ପରଦା
3	ବଂଶୀ	ବାୟୁ ସ୍ତମ୍ଭ
4		
5		
6		
7		
8		
9		

ଆମ ଦେଶରେ ସାଧାରଣତଃ ମୃଦଙ୍ଗ, ପଖୌଜ, ଡୁବି ଓ ତାବଲା, ଝାଞ୍ଜ, ଗିନି, ହାରମୋନିୟମ୍, ତାନପୂରା, ଖଞ୍ଜଣି ଇତ୍ୟାଦିକୁ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ମଧ୍ୟ "ଘଟ" ବା ମାଠିଆ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ଟେଲିଭିଜନ ଦେଖିଲାବେଳେ ମଧ୍ୟ ତୁମେ ବିଭିନ୍ନ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ଦେଖିଥିବ । ଏହି ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରର କୌଣସି ଅଂଶକୁ ଆଘାତକରି କିମ୍ବା ଟାଣି କଂପନ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ । ପୂଜାପାର୍ବଣ ଓ ବିବାହ ଇତ୍ୟାଦି ଉତ୍ସବରେ ଢ଼ୋଲ, ନାଗରା, ମହୁରୀ ଇତ୍ୟାଦି କିପରି ବାଜେ, ଲକ୍ଷ୍ୟକର । କ'ଣ କଲେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରସବୁରୁ ଧ୍ୱନିସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ତାହା ଅନୁଧ୍ୟାନ କର । ଚେଷ୍ଟାକଲେ ତୁମେ କିଛି ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରିପାରିବ ।



ଚିତ୍ର 13.6 ଅନ୍ୟ କେତେକ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.5

ଚିତ୍ର 13.7 ଜଳ ତରଙ୍ଗ

ପାଞ୍ଚ ବା ଛଅଟି କାଚ ଗ୍ଲାସ ସଂଗ୍ରହ କର । ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ଏହି ସବୁ ଗ୍ଲାସରେ ଜଳ କମ୍ ଉଚ୍ଚତାରୁ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଜାଇ ରଖ । ଗୋଟିଏ ପେନ୍‌ସିଲ୍ ନେଇ କାଚ ଗ୍ଲାସଗୁଡ଼ିକୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ଆଘାତକଲେ ସେଥିରୁ ମଧୁର ସ୍ୱର ଶୁଣିବାକୁ ପାଇବ । ଏହାକୁ "ଜଳ ତରଙ୍ଗ" କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଗୋଟିଏ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ସୀତାରର ତାରକୁ ଟଣାଯାଇ ସେଥିରୁ ଯେଉଁ ଧ୍ୱନି ଶୁଣାଯାଏ ତାହା କେବଳ ସୀତାରର ତାର ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ନାହିଁ । ସୀତାରକୁ ଟାଣିବାଦ୍ୱାରା ସୀତାରର ସମସ୍ତ ଅଂଶ ଆନ୍ଦୋଳିତ ହୁଏ । ସମୁଦାୟ ଯନ୍ତ୍ରଟି କଂପିତ ହୁଏ ଏବଂ ଆମେ ଧ୍ୱନି ଶୁଣିପାରୁ । ସେହିଭଳି ଯେତେବେଳେ ଆମେ ମୃଦଙ୍ଗ ବଜାଉ, ତାହାର ଦୁଇ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଲାଗିଥିବା ଚମଡ଼ା ପୃଷ୍ଠତଳକୁ ଅଙ୍ଗୁଳିଦ୍ୱାରା ଆଘାତ କରାଯାଏ । ମାତ୍ର ଯେଉଁଧ୍ୱନି ଆମେ ଶୁଣୁ ତାହା କେବଳ ଏହି ପୃଷ୍ଠତଳର ଚମଡ଼ାଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ନାହିଁ । ସମୁଦାୟ ମୃଦଙ୍ଗଟି ଯୋଗୁଁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ।

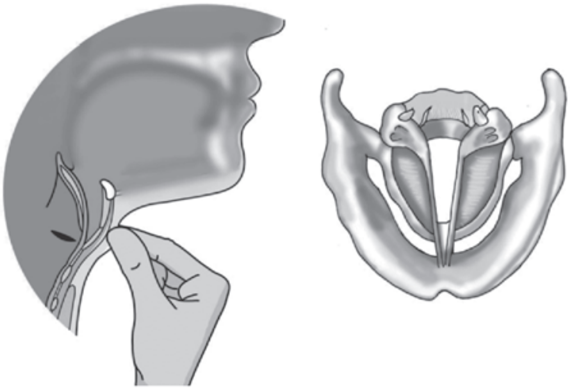
ଆମେ କଥାବାର୍ତ୍ତା କଲାବେଳେ ଆମ ଶରୀରର କୌଣସି ଅଙ୍ଗ କଂପିତ ହୁଏ କି ?

13.2 ମନୁଷ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ଧ୍ୱନି

(Sound Produced by Humanbeings)

ତୁମେମାନେ ବଡ଼ ପାଟିରେ କିଛିସମୟ ଧରି କଥାବାର୍ତ୍ତା ହେଉଥିଲେ କିମ୍ବା ଗୀତ ଗାଉଥିଲେ କିମ୍ବା ମହୁମାଛି ପରି ଗୁଣୁଗୁଣୁ ଶବ୍ଦ କରୁଥିଲାବେଳେ ଚିତ୍ର 13.୫ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ତୁମର ଗଳାରେ ହାତକୁ ରଖ । ଏହା ଫଳରେ ତୁମେ କିଛି କଂପନ ଅନୁଭବ କରୁଛ କି ?

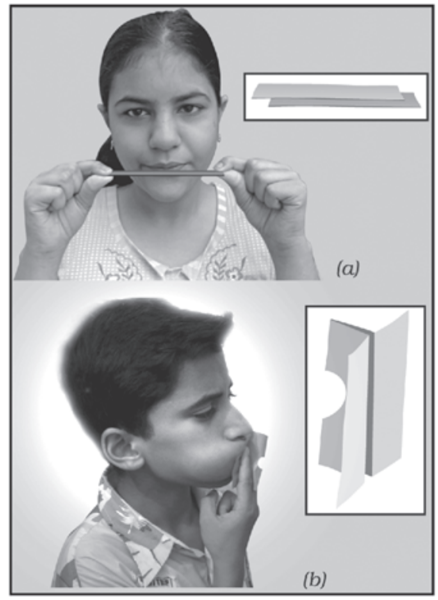
ମନୁଷ୍ୟମାନେ ସ୍ୱରପେଟିକା (lyrynx) ସାହାଯ୍ୟରେ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ତୁମ ଗଳାରେ ତୁମର ଆଙ୍ଗୁଳି ରଖ । ଖାଦ୍ୟ ଗିଳୁଥିବା ବେଳେ ଗୋଟିଏ କଠିନ ଉଚ୍ଚ ଅଂଶ ଗତି କରିବା ଭଳି ଜଣାଯିବ । ଏହାକୁ ଶରୀରର ସ୍ୱର ବାକ୍ସ (voice box) କହନ୍ତି । ଏହା ବାୟୁ ନଳୀ (wind pipe)ର ଉପରି ଭାଗରେ ଥାଏ । ଦୁଇଟି କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁ (vocal cord) ସ୍ୱରପେଟିକାର ଏପାଖରୁ ସେ ପାଖକୁ ଏପରିଭାବେ ଲାଗିରହି ଥାଆନ୍ତି, ଯେପରିକି ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବାୟୁ ଯିବାପାଇଁ ଏକ ସୂକ୍ଷ୍ମରନ୍ଧ୍ର ଥାଏ ।



ଚିତ୍ର 13.୫ ମନୁଷ୍ୟର ସ୍ୱର ବାକ୍ସ

ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଯେତେବେଳେ ବାୟୁକୁ ଏହି ପଥ ଦେଇ ଠେଲେ ସେତେବେଳେ କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁ କଂପିତ ହୁଏ । ଫଳରେ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ମାଂସପେଶୀ ଦ୍ୱାରା ଏହି ରଜ୍ଜୁ କେତେବେଳେ ଢ଼ିଲା ଏବଂ ଆଉ କେତେବେଳେ ଟାଣି ହୋଇ ରହେ, ଯେତେବେଳେ କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁ ଟାଣିହୋଇ ପତଳା ହୋଇଥାଏ ; ସେତେବେଳର କଣ୍ଠସ୍ୱର, ଏହା ଢ଼ିଲାଥିବାବେଳର କଣ୍ଠସ୍ୱରଠାରୁ ଭିନ୍ନ ହୁଏ । ଆସ ଏହି କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁ କିପରି କାମ କରୁଛି ଜାଣିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.6



ଚିତ୍ର 13.୨ କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା

ଏକା ମାପର ଦୁଇଟି ରବର ଷ୍ଟ୍ରିପ୍ ସଂଗ୍ରହ କର ଏବଂ ଗୋଟିଏ ଉପରେ ଅନ୍ୟଟି ରଖ । ବର୍ତ୍ତମାନ ସେମାନଙ୍କୁ ଚିତ୍ର 13.୨ (a) ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ହାତରେ ଧରି ଟାଣ ଏବଂ ଷ୍ଟ୍ରିପ୍ ଦ୍ୱୟର ମଝି ଫାଙ୍କ ମଧ୍ୟଦେଇ ଫୁଙ୍କ । ଯେତେବେଳେ ଏହି ରବର ଷ୍ଟ୍ରିପ୍ ଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବାୟୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ, ଏକ ପ୍ରକାର ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ଚିତ୍ର ନଂ 13.୨ (b) ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ରନ୍ଧ୍ର ଥିବା ଖଣ୍ଡିଏ ଅଣଓସାରିଆ କାଗଜ ନିଅ ଏବଂ ତୁମ ଆଙ୍ଗୁଳି ଦ୍ୱାରା ଓଠ ପାଖରେ ଚାପି ରଖ, ଯେପରିକି ରନ୍ଧ୍ରଟି ଓଠ ଉପରେ ରହିବ । ଏହି ରନ୍ଧ୍ର ଦେଇ ଫୁଙ୍କ ଏବଂ ଏହାର ଧ୍ୱନିକୁ ଶୁଣ । ଏହି ଧ୍ୱନି ରବର ବ୍ୟାଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଧ୍ୱନି ଠାରୁ ଭିନ୍ନ, କିନ୍ତୁ ଆମର କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁ ଏହିପରି ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ପୁରୁଷମାନଙ୍କର କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପ୍ରାୟ 20ମି.ମି । ନାରୀମାନଙ୍କର ଏହି କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁ ପୁରୁଷମାନଙ୍କଠାରୁ ପ୍ରାୟ 5 ମି.ମି ଛୋଟ । ପିଲାମାନଙ୍କର ଏହି ରଜ୍ଜୁ ଖୁବ୍ ଛୋଟ । ଏଥିପାଇଁ ପୁରୁଷ, ନାରୀ ଏବଂ ପିଲାମାନଙ୍କର ସ୍ୱର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ ।

13.3 ଧ୍ୱନି ସଂଚରଣ ପାଇଁ ମାଧ୍ୟମ ଆବଶ୍ୟକ

(Sound Needs a Medium for Propagation)

କିଛି ଦୂରରେ ଠିଆ ହୋଇଥିବା ତୁମର ସାଙ୍ଗକୁ ବଡ଼ ପାଟିକରି ଡ଼ାକିଲେ ସେ ତୁମର ଡ଼ାକକୁ ଶୁଣିପାରେ । ଏହି ଧ୍ୱନି ତୁମ ସାଙ୍ଗ ପାଖକୁ କିପରି ଗତି କରେ ? ଆସ ସେ ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.7

ଚିତ୍ର 13.10 ଧ୍ୱନି ଗତି କରିବା ପାଇଁ ଏକ ମାଧ୍ୟମ ଆବଶ୍ୟକ

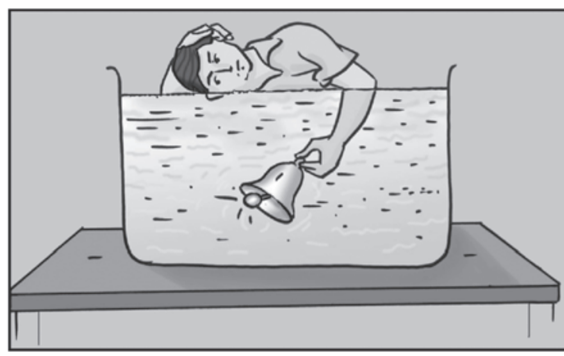
ଗୋଟିଏ ଶୁଷ୍କ କାଚଗ୍ଲାସ ନିଅ (ଯେପରି ଏଥିରେ କୌଣସି ଜଳ ବା ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ନଥାଏ) । ତାହା ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ମୋବାଇଲଫୋନ୍ (mobile phone) ରଖ, ତୁମ ସାଙ୍ଗକୁ ଏହି ଫୋନ୍ ନମ୍ବରରେ ରିଙ୍ଗ୍ କରିବାକୁ ଇଙ୍ଗିତ ଦିଅ । ଧ୍ୟାନର ସହ ଏହି ଫୋନ୍‌ର ରିଙ୍ଗ୍‌କୁ ଶୁଣ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଚିତ୍ର 13.10 ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ଏହି କାଚଗ୍ଲାସ୍‌ର ମୁହଁକୁ ତୁମର ଦୁଇ ହାତଦ୍ୱାରା ଢ଼ାଙ୍କି ରଖ । ଏହି ଦୁଇ ହାତର ଖୋଲା ଅଂଶରେ ନିଜର ମୁହଁକୁ ରଖି ସାଙ୍ଗକୁ ଆଉଥରେ ରିଙ୍ଗ୍ କରିବାକୁ କୁହ । ଏହି ରିଙ୍ଗ୍‌କୁ ଶୁଣ । ତୁମ ପାଟିଦ୍ୱାରା କାଚଗ୍ଲାସ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବାୟୁକୁ ଶୋଷିନିଅ ଏବଂ ସାଙ୍ଗ କରୁଥିବା ରିଙ୍ଗକୁ ଶୁଣ, ଏହି ଧ୍ୱନି ପ୍ରଥମ ଧ୍ୱନିଠାରୁ କ୍ଷୀଣ ଶୁଭିଲା କି ? ଗ୍ଲାସ ମୁହଁରୁ ହାତ ଉଠାଇ ଆଣିଲେ ଧ୍ୱନି ପୂର୍ବପରି ଶୁଣାଯାଉଛି କି ?

ଏହିପରି କାହିଁକି ହେଲା ? ମୋବାଇଲ୍ ଫୋନ୍‌ରୁ ଆସୁଥିବା ଶବ୍ଦ, କାଚଗ୍ଲାସ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବାୟୁର ପରିମାଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ଏବଂ ତଦନୁଯାୟୀ ଉଚ୍ଚ ସ୍ୱରରେ ବା ନୀଚ ସ୍ୱରରେ ଶୁଣାଯାଏ । ଯଦି ତୁମେ ଗ୍ଲାସରେଥିବା ସମୁଦାୟ ବାୟୁକୁ ଶୋଷି ପାରିଥାନ୍ତ, ତାହାହେଲେ ତୁମେ ମୋବାଇଲଫୋନର ରିଙ୍ଗ୍ ଆଦୌ ଶୁଣି ପାରିନଥାନ୍ତ । ଧ୍ୱନି ଗତି କରିବାକୁ ଏକ ମାଧ୍ୟମ ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା ଶୂନ୍ୟ (Vacuum) ରେ ଗତି କରି ପାରେନାହିଁ ।

ଧ୍ୱନି ତରଳ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଗତି କରିପାରେ କି ?

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.8



ଚିତ୍ର 13.11 ଧ୍ୱନିର ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ଗତି

ଗୋଟିଏ ଗାଧୁଆ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଟବ୍ ନିଅ । ଏହା ମଧ୍ୟରେ ପାଣି ଭର୍ତ୍ତିକର । ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଘଣ୍ଟି ଚିତ୍ର 13.11ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ହାତରେ ଧରିରଖ । ଏହି ଘଣ୍ଟିକୁ ଜଳ ଭିତରେ ହଲାଇ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି କର, ଯେପରି ଘଣ୍ଟିଟି ଟବ୍‌କୁ ସ୍ପର୍ଶ ନକରେ । ତୁମର କାନକୁ ପାଣିର ଉପର ସ୍ତରରେ ରଖି ଧ୍ୱନିକୁ ଶୁଣ । ସାବଧାନ ରୁହ ଯେପରିକି ତୁମ କାନରେ ପାଣି ପଶି ନଯାଏ । ଜଳ ଉପରେ କାନ ରଖି ତୁମେ ଘଣ୍ଟିର ଧ୍ୱନି ଶୁଣି ପାରୁଛ କି ? ଏଥିରୁ ଜଣା ଯାଉଛି ଯେ, ଧ୍ୱନି ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ଗତି କରିପାରେ ।

ତାହାହେଲେ, ଜଳଚର ପ୍ରାଣୀ ଡ଼ଲଫିନ୍ ଓ ତିମି ଇତ୍ୟାଦି ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ନିଶ୍ଚୟ ଏହିପରି ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ଭାବର ଆଦାନପ୍ରଦାନ କରୁଥିବେ ।

ଆସ ଧ୍ୱନି କିପରି କଠିନ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଗତି କରିପାରେ, ଦେଖିବା ।

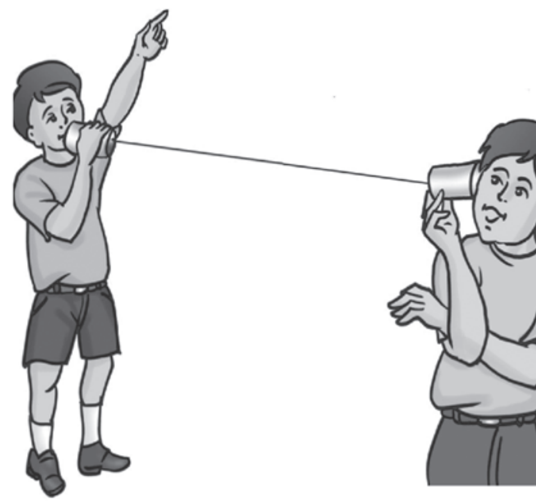
ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.9

ଚିତ୍ର 13.12 ଗୋଟିଏ ମିଟର ସ୍କେଲ ମଧ୍ୟରେ ଧ୍ୱନିର ଗତି

ଗୋଟିଏ ମିଟର ସ୍କେଲ କିମ୍ବା ଖଣ୍ଡେ ଲୌହ ଦଣ୍ଡ ନିଅ । ଏହାର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ତୁମ କାନପାଖରେ ରଖ । ଦଣ୍ଡର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତଟିକୁ ତୁମେ ସାଙ୍ଗ ହାତରେ ରଖ । ତୁମ ସାଙ୍ଗ ସେହି ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ଆଘାତ କଲେ, ତୁମେ ସେ ଧ୍ୱନିକୁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଶୁଣି ପାରୁଛ କି ? ତୁମ ଚାରିପାଖରେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ସାଙ୍ଗମାନେ ସେହି ଧ୍ୱନିକୁ ଶୁଣି ପାରିଛନ୍ତି କି ନାହିଁ ପଚାରି ବୁଝ ।

ଚିତ୍ର 13.13 ଧ୍ୱନି କଠିନ ପଦାର୍ଥରେ ଗତିକରିପାରେ

ଏହି କାମଟି ମଧ୍ୟ ଚିତ୍ର 13.13 ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି । ତୁମେ ଟେବୁଲର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତରେ କାନ ରଖ । ଅନ୍ୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ତୁମର ସାଙ୍ଗ ଟେବୁଲ୍‌ଟିକୁ ଧୀରେ ଆଘାତ କରୁ । ଏହି ଆଘାତଜନିତ ଧ୍ୱନି ତୁମେ ଶୁଣି ପାରୁଛ କି ନାହିଁ ? ବାୟୁ ଅପେକ୍ଷା କାଠ ମଧ୍ୟଦେଇ ଏହି ଧ୍ୱନି ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଶୁଣି ହେଉନାହିଁ କି ? ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଧ୍ୱନି କାଠ ଓ ଧାତବ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଗତିକରେ । ପ୍ରକୃତରେ ଧ୍ୱନି ସମସ୍ତ କଠିନ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଗତି କରିପାରେ । ଧ୍ୱନି ମଧ୍ୟ ସୂତା ବା ତାରରେ ଗତି କରିପାରେ । ଏହାକୁ ଗୋଟିଏ ଖେଳନା ଟେଲିଫୋନ୍ କରି ପରୀକ୍ଷା କର । (ଚିତ୍ର 13.14) । ଖେଳନା ଟେଲିଫୋନ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇସାରିଥିବା ଦିଆସିଲି ଖୋଳ କିମ୍ବା ନଡ଼ିଆ ସଢ଼େଇ ସାହାଯ୍ୟରେ ତିଆରି କରାଯାଇ ପାରେ ।



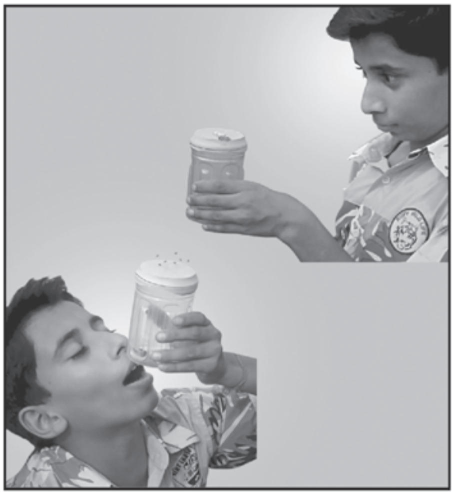
ଚିତ୍ର 13.14 ଖେଳନା ଟେଲିଫୋନ୍

ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ଆମେ ଜାଣିଲେ, କଂପିତ ବସ୍ତୁ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହା ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ କୌଣସି ଏକ ମାଧ୍ୟମରେ ଗତିକରେ । ଆସ ଦେଖିବା ଆମେ ଏହାକୁ କିପରି ଶୁଣୁ ?

13.4 ଆମର କାନ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମେ ଧ୍ୱନି ଶୁଣୁ (We Hear Sound Through Our Ears)

କାନ ଆମର ଶ୍ରବଣ ଇନ୍ଦ୍ରିୟ । ଏହାର ବାହ୍ୟ ଅଂଶର ଆକାର ଏକ କାହାଳୀ ପରି । କାନ ମଧ୍ୟରେ ଧ୍ୱନି ତରଙ୍ଗ ପ୍ରବେଶ କରି ତାହା କାନନଳୀର ଅପର ପ୍ରାନ୍ତରେ ଥିବା ବୃତ୍ତାକାର ପରଦାରେ ଆଘାତ ଦିଏ, ଏହି ପରଦାଟି ଟାଣ ଝିଲ୍ଲୀରେ ତିଆରି । ଏହାକୁ କର୍ଣ୍ଣପଟହ (Eardrum) କହନ୍ତି । ଏହା ଧ୍ୱନି ଶୁଣିବାରେ ପ୍ରଧାନ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣକରେ । ଆସ କର୍ଣ୍ଣପଟହର ଏକ ମଡ଼େଲ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.10



ଚିତ୍ର 13.15 **ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଡ଼ବା କର୍ଣ୍ଣପଟହ**

ଗୋଟିଏ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ଡ଼ବା ନିଅ । ଏହାର ଦୁଇ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଛୁରୀରେ କାଟିଦିଅ । ଏହାର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଏକ କଟା ରବର ବେଲୁନ୍‌କୁ ପ୍ରସାରିତ କରି ତାହାକୁ ଏକ ରବରବ୍ୟାଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ଦୃଢ଼ଭାବରେ ବାନ୍ଧ । ଚାରି-ପାଞ୍ଚଟି ଡ଼ାଲି ଫାଳ ବେଲୁନ ଉପରେ ରଖ । ତୁମ ସାଙ୍ଗକୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଡ଼ବାର ଖୋଲା ପ୍ରାନ୍ତରୁ ଫୁଙ୍କିବାକୁ କୁହ (ଚିତ୍ର 13.15) ଓ ଡ଼ାଲି ଫାଳଗୁଡ଼ିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଡ଼ାଲିଫାଳଗୁଡ଼ିକ କାହିଁକି ଉପର-ତଳ ହେଉଛନ୍ତି ?

ଆମର କର୍ଣ୍ଣପଟହ ଟାଣିହୋଇ ରହିଥିବା କଟା ବେଲୁନ୍ ପରି (ଚିତ୍ର 13.16) ଧ୍ୱନିର କଂପନରେ ଏହା କଂପିତ ହୁଏ ।

ଚିତ୍ର 13.16 **ମାନବ କର୍ଣ୍ଣ**

ଏହା କର୍ଣ୍ଣପଟହର ଭିତରକାନକୁ କଂପନ ପଠାଇଥାଏ । ସେଠାରୁ ଶ୍ରୁତିସ୍ନାୟୁ ମାଧ୍ୟମରେ ଏହା ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ଯାଏ । ମସ୍ତିଷ୍କ ଏହି କଂପନକୁ ଅନୁଭବ କରିବା ପରେ ଆମେ ଶୁଣୁ ।

ମନେରଖ : ତୁମେମାନେ କେବେହେଲେ ଧାରୁଆ, ମୁନିଆ କିମ୍ବା କଠିନ ବସ୍ତୁକୁ କାନ ମଧ୍ୟକୁ ଭର୍ତ୍ତି କରିବ ନାହିଁ । ଏହା ତୁମର କର୍ଣ୍ଣପଟହକୁ ନଷ୍ଟ କରିଦେଇପାରେ । କର୍ଣ୍ଣପଟହ ନଷ୍ଟ ହୋଇଗଲେ ତୁମେ ଶୁଣି ପାରିବ ନାହିଁ ।

13.5 କମ୍ପନର ଆୟାମ, ଆବର୍ତ୍ତକାଳ ଓ ଆବୃତ୍ତି (Amplitude, Time Periods & Frequency of a Vibration)

ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅବସ୍ଥାନର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ କଣିକାଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ ଏପଟ ସେପଟ (to and fro) ହୋଇ ଗତି କରିବାକୁ କମ୍ପନ କହନ୍ତି । ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ଦୋଳନ ଗତି (oscillatory motion) କୁହାଯାଏ । ଦୋଳନ ସମୟରେ ମାଧ୍ୟ ଅବସ୍ଥାନର କୌଣସି ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ କଣିକାଟିର ସର୍ବାଧିକ ବିସ୍ଥାପନକୁ ଏହାର ଆୟାମ (amplitude) କହନ୍ତି । ଦୋଳନଶୀଳ କଣିକାଟି ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱରୁ ଅନ୍ୟ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଗତିକରି ପୁନଶ୍ଚ ପ୍ରଥମ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଫେରି ଆସିବାକୁ ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ କହନ୍ତି ।

କୌଣସି ଦୋଳନଶୀଳ ବସ୍ତୁ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ଯେତୋଟି ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ (oscillation) କରେ ତାହାକୁ ତାହାର ଆବୃତ୍ତି (frequency) କୁହାଯାଏ । ଆବୃତ୍ତିକୁ ହର୍ଜ୍ (herts) ଏକକରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ ।

$$\text{I hertz} = 1\ \text{Hz} = \frac{1\ \text{ଦୋଳନ}}{1\ \text{ସେକେଣ୍ଡ}}$$

ଯଦି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ 10ଟି ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କରେ, ତାହାହେଲେ ତାହାର ଆବୃତ୍ତି କେତେ ହର୍ଜ୍ ହେବ, କହିଲ ?

ଗୋଟିଏ ମାଧ୍ୟମରେ କଂପିତ କଣିକା ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ କରିବାକୁ ଯେଉଁ ସମୟ ନିଏ, ତାହାକୁ କଣିକାଟିର ଆବର୍ତ୍ତକାଳ (time period) କୁହାଯାଏ । ଏହାର ଏକକ ସମୟର ଏକକ ସହ ସମାନ । ଆବର୍ତ୍ତକାଳ ଆବୃତ୍ତି ସହିତ

କିପରି ସମ୍ପର୍କିତ, କହିପାରିବ କି ? ଆମେ କେତେକ ଜଣାଶୁଣା ଧ୍ୱନିକୁ ଶୁଣି ସେ ବସ୍ତୁକୁ ନ ଦେଖି ମଧ୍ୟ ତାହାକୁ ଜାଣିପାରୁ । ଏହା କିପରି ସମ୍ଭବ ହେଉଛି ? ଏହି ଧ୍ୱନି ସମୂହ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ ବାରିହୁଏ । ଏଥିପାଇଁ କେଉଁ କେଉଁ କାରଣ ଦାୟୀ, ତାହା କେବେ ଭାବିଛ କି ? ଆୟାମ ଓ ଆବୃତ୍ତି ଧ୍ୱନି ତରଙ୍ଗର ଦୁଇଟି ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରକୃତି ।

ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ଏବଂ ତାରତ୍ୱ (Loudness and Pitch):

ଚିତ୍ର 13.17 କଂପିତ ଧାତବ ପାତ୍ରକୁ ଥର୍ମୋକୋଲ୍ ବଲ୍‌ର ସ୍ପର୍ଶନ

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.11

ଚିତ୍ର 13.17ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାପରି ଗୋଟିଏ ଧାତବ ପାତ୍ର ସଂଗ୍ରହ କର । ଗୋଟିଏ ଧାତବ ଚାମଚ ସାହାଯ୍ୟରେ ପାତ୍ରର ଧାରକୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ଆଘାତ କର ଏବଂ ତାହାର ଧ୍ୱନିକୁ ଶୁଣ, ବର୍ତ୍ତମାନ ଚାମଚ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେହି ପାତ୍ରର ଧାରକୁ ଜୋରରେ ଆଘାତ କର ଏବଂ ତାହାର ଧ୍ୱନି ଶୁଣ । କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା (loudness) ଅଧିକ ? ଅର୍ଥାତ୍ କେଉଁ ଧ୍ୱନିଟି ଉଚ୍ଚ ସ୍ୱର ବିଶିଷ୍ଟ ?

ଗୋଟିଏ ଥର୍ମୋକୋଲ୍ ବଲ୍‌କୁ ମୁକ୍ତ ଭାବରେ ଝୁଲାଇ ରଖ, ଯେପରି ତାହା ଧାତବ ପାତ୍ରର ମୁହଁକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିବ । ଧାତବ ପାତ୍ରକୁ ଆଘାତ କରି କଂପନ ସୃଷ୍ଟି କର । ଦେଖ ବଲ୍‌ଟି କେତେ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛି । ଏହି ବଲ୍‌ର ବିସ୍ଥାପନ କଂପିତ ଧାତବ ପାତ୍ରର ଆୟାମର ମାପକ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଧାତବ ପାତ୍ରକୁ ଧୀରେ ଏବଂ ପରେ ଅଧିକ ଜୋରରେ କଂପିତ କର । ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିସ୍ଥାପନ କେତେ ହେଉଛି ଲକ୍ଷ୍ୟକର । କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିସ୍ଥାପନ ଅଧିକ ଅଟେ ?

ଧ୍ୱନିର ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ଦୋଳନ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା କଂପନର ଆୟାମର ବର୍ଗ ସହ ସମାନୁପାତୀ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଯଦି ଆୟାମ ଦୁଇଗୁଣ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ଚାରିଗୁଣ ହେବ । ଧ୍ୱନି ପ୍ରବଣତା ଡ଼େସିବେଲ ଏକକରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ଏହି ଡ଼େସିବେଲ୍ ଏକକକୁ ଇଂରାଜୀ ଅକ୍ଷର dB ଦ୍ୱାରା ସୂଚାଇ ଦିଆଯାଏ ।

ବିଭିନ୍ନ ଉତ୍ସରୁ ଆସୁଥିବା ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ବିଷୟରେ ଧାରଣା କରିବା ପାଇଁ ନିମ୍ନ ସାରଣୀକୁ ଦେଖ ।

ସାଧାରଣ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା	*10 dB*
ସାଧାରଣ କଥୋପକଥନ	*60 dB*
ଗହଳି ପୂର୍ଣ୍ଣ ଟ୍ରାଫିକ୍	*70 dB*
ଅଧିକାଂଶ କଳକାରଖାନା	*80 dB*

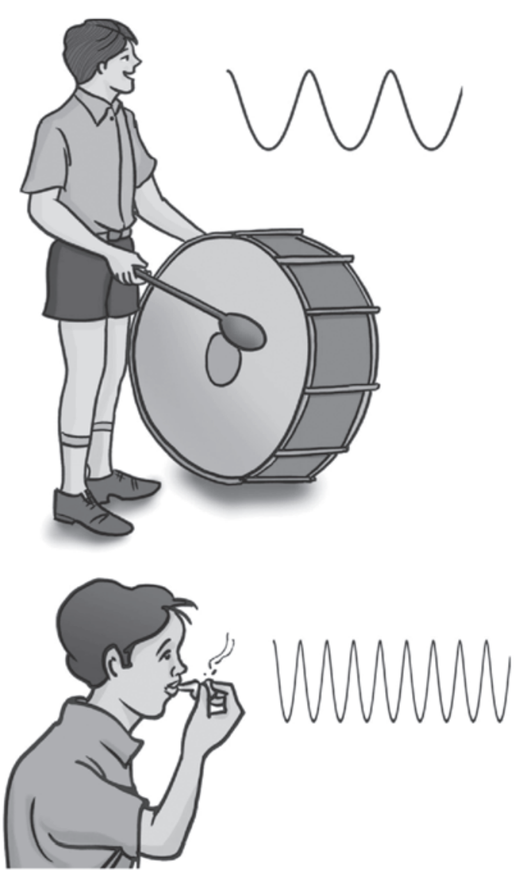
75 dB ରୁ ପ୍ରାୟ 85 dB ବିଶିଷ୍ଟ ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ଆମ ଶରୀର ପକ୍ଷେ କ୍ଷତିକାରକ ।

ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟିକାରୀ କମ୍ପନର ଆୟାମ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଯେତେବେଳେ କଂପନର ଆୟାମ ଅଧିକ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ଯେଉଁ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତାହା ଉଚ୍ଚ ସ୍ୱର ବିଶିଷ୍ଟ ଏବଂ ଯେତେବେଳେ ଆୟାମ କମ୍ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ଧ୍ୱନିଟି କ୍ଷୀଣ ବା ନିମ୍ନ ସ୍ୱର ବିଶିଷ୍ଟ ହୁଏ ।

ଗୋଟିଏ ପିଲାର ଧ୍ୱନିକୁ ଜଣେ ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିର ଧ୍ୱନି ସହ ତୁଳନା କର । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କିଛି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଅନୁଭବ କରୁଛ କି ? ଉଭୟ ଧ୍ୱନି ଯଦି ସମାନ ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ବିଶିଷ୍ଟ ହୁଏ, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କିଛିଟା ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ଆସ ସେ ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ।

ଧ୍ୱନିରତୀକ୍ଷ୍ଣତା (Shrillnes)ବା ତାରତ୍ୱ (Pitch) :

ଧ୍ୱନି ତରଙ୍ଗର ଆବୃତ୍ତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଯଦି କମ୍ପନର ଆବୃତ୍ତି ଅଧିକ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଧ୍ୱନିଟି ତୀକ୍ଷ୍ଣ ହୁଏ ଏବଂ ଯଦି କଂପନର ଆବୃତ୍ତି କମ୍ ଥାଏ ତାହାହେଲେ ଧ୍ୱନିଟି କର୍କଶ ହୁଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଗୋଟିଏ ଡ୍ରମ୍ କଂପନର ଆବୃତ୍ତି କମ୍ ଥିବାରୁ, ଏହା କର୍କଶ ହୋଇଥାଏ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ହ୍ୱିସିଲ୍‌ର ଆବୃତ୍ତି ଅଧିକ ଥିବାରୁ ଏହା ତୀକ୍ଷ୍ଣ ହୋଇଥାଏ (ଚିତ୍ର 13.18) ।



ଚିତ୍ର 13.18 ଆବୃତ୍ତି ଧ୍ୱନିରତୀକ୍ଷ୍ଣତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରେ

ଗୋଟିଏ ପକ୍ଷୀର ରାବ ଉଚ୍ଚ ପିଚ୍ (high pitch)ବିଶିଷ୍ଟ ଥିବାବେଳେ ଗୋଟିଏ ସିଂହର ଗର୍ଜନ ନିମ୍ନପିଚ ଯୁକ୍ତ (low pitch) ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସିଂହଗର୍ଜନର ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା (loudness) ଅଧିକ ଥିବାବେଳେ ପକ୍ଷୀ ରାବର ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା କମ୍ ଅଟେ ।

ପ୍ରତ୍ୟହ ତୁମେ ପିଲାମାନଙ୍କର ଏବଂ ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ସ୍ୱରମାନ ଶୁଣୁଛ । ସେମାନଙ୍କ ସ୍ୱରରେ କିଛି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଅନୁଭବ କର କି ? ସାଧାରଣତଃ ପିଲାମାନଙ୍କ ସ୍ୱରର ଆବୃତ୍ତି ବୟସ୍କମାନଙ୍କ ସ୍ୱରର ଆବୃତ୍ତିଠାରୁ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ । ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନାରୀମାନଙ୍କ ସ୍ୱରରେ ଆବୃତ୍ତି ପୁରୁଷମାନଙ୍କର ସ୍ୱରରେ ଆବୃତ୍ତିଠାରୁ ଅଧିକ । ସେଥିପାଇଁ ପୁରୁଷମାନଙ୍କର ସ୍ୱର ସାଧାରଣ ଭାବେ ମୋଟା କିନ୍ତୁ ସ୍ତ୍ରୀମାନଙ୍କର ସ୍ୱର ଅପେକ୍ଷାକୃତ ତୀକ୍ଷ୍ଣ ।

13.6 ଶ୍ରାବ୍ୟ ଏବଂ ଅଶ୍ରାବ୍ୟ ଧ୍ୱନି (Audible and Inaudible Sounds)

ଆମେ ଜାଣିଲେ, ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଗୋଟିଏ କଂପିତ ବସ୍ତୁର ଆବଶ୍ୟକତା ଅଛି । ସମସ୍ତ କଂପିତ ବସ୍ତୁର ଧ୍ୱନିକୁ ଆମେ ଶୁଣିପାରିବା କି ?

ମାନବ କର୍ଣ୍ଣ 20 ହର୍ଜ୍‌ରୁ କମ୍ ଆବୃତ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ଧ୍ୱନିକୁ ଶୁଣିପାରେ ନାହିଁ । ଏହି ପ୍ରକାର ଧ୍ୱନିକୁ ଅଶ୍ରାବ୍ୟ ଧ୍ୱନି କୁହାଯାଏ । ସେହିପରି 20,000 ହର୍ଜ୍ (20,000 Hz) ବା 20 କିଲୋ ହର୍ଜ୍ (20kHz)ରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଆବୃତ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ଧ୍ୱନି ମଧ୍ୟ ମାନବ କର୍ଣ୍ଣ ଶୁଣିପାରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ମାନବ କର୍ଣ୍ଣର ଶ୍ରାବ୍ୟ ଆବୃତ୍ତି ପରିସର କେବଳ 20 ହର୍ଜ୍‌ରୁ 20,000 ହର୍ଜ୍ ।

ଜାଣିଛ କି ?

କେତେକ ପଶୁ 20,000 Hzରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଆବୃତ୍ତିର ଧ୍ୱନିକୁ ଶୁଣିପାରନ୍ତି । କୁକୁରମାନେ ଏହି ଶ୍ରେଣୀ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ସେମାନେ ପ୍ରାୟ 50 କିଲୋହର୍ଜ୍ ଆବୃତ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ଧ୍ୱନି ଶୁଣିପାରନ୍ତି । ସେଥିପାଇଁ ପୋଲିସ୍‌ମାନେ ଉଚ୍ଚ ଆବୃତ୍ତି ସଂପନ୍ନ ହ୍ୱିସିଲ୍ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି, ଯାହାକୁ କେବଳ କୁକୁର ଶୁଣିପାରେ ମାତ୍ର ମନୁଷ୍ୟମାନେ ନୁହଁନ୍ତି । ବାଦୁଡ଼ି ମଧ୍ୟ ପ୍ରାୟ 100 kHzର ଧ୍ୱନି ଶୁଣିପାରେ । ଆଜିକାଲି ବିଭିନ୍ନ ରୋଗ ଚିହ୍ନିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଅଲଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ଯନ୍ତ୍ରରେ 20,000 ହର୍ଜ୍‌ରୁ ଅଧିକ ଆବୃତ୍ତିର ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ ।

13.7 ଶ୍ରୁତିମଧୁର ଶବ୍ଦ ଏବଂ କୋଳାହଳ (Musicalsound and Noise)

ଆମ ଚାରିପାଖରେ ଆମେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଧ୍ୱନି ଶୁଣୁଛେ । ସବୁବେଳେ ଧ୍ୱନି ଆରାମଦାୟକ କି ? କେତେକ ଧ୍ୱନି ତୁମକୁ ସମୟେ ସମୟେ ଅସହ୍ୟ ଲାଗେ । କେତେକ ଧ୍ୱନି ଶ୍ରୁତିମଧୁର ଏବଂ ଆଉ କେତେକ ଶ୍ରୁତିକଟୁ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ତୁମ ଘର ନିକଟରେ ଯଦି କୌଣସି ନୂତନ ଗୃହ ନିର୍ମାଣ କାର୍ଯ୍ୟ ଚାଲିଥାଏ, ସେଠାରୁ ନିର୍ଗତ ଧ୍ୱନି କିମ୍ବା ବସ୍ ଓ ଟ୍ରକ ହର୍ଣ୍ଣରୁ ନିସୃତ ଧ୍ୱନି ଇତ୍ୟାଦି ଶୁଣିବାକୁ ଭଲଲାଗେ କି ? ଏହିପରି ଅପ୍ରୀତିକର ଧ୍ୱନିକୁ କୋଳାହଳ କହନ୍ତି । ଶ୍ରେଣୀକକ୍ଷରେ ତୁମେ ସମସ୍ତେ ପରସ୍ପର ସହ କଥୋପକଥନରେ ବ୍ୟସ୍ତ ରହିଲେ, ସେଥିରୁ ଯେଉଁ ଧ୍ୱନି ନିର୍ଗତ ହେବ ତାହାକୁ କ'ଣ କହିବା ?

ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକରୁ ନିସୃତ ହେଉଥିବା ଧ୍ୱନିସବୁ ଆମ କାନକୁ ଆରାମ ଦିଏ । ହାରମୋନିୟମ୍ ଓ ସୀତାର୍‌ରୁ ନିର୍ଗତ ଧ୍ୱନି ଶ୍ରୁତିମଧୁର ଅଟେ । ମାତ୍ର ଡ଼ାକବାଜି ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ଏହି ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ଅତ୍ୟଧିକ ବୃଦ୍ଧି କରିବା ଦ୍ୱାରା ଏହା ଶ୍ରୁତିକଟୁ ହୋଇଥାଏ ।

13.8 ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ (Noise Pollution)

ଏହା ପୂର୍ବରୁ ତୁମେ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ ବିଷୟରେ ଜାଣିଛ । ବାୟୁରେଥିବା ଅଦରକାରୀ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ୟାସ୍ ଓ କଣିକାମାନଙ୍କର ଉପସ୍ଥିତି ଏହାର କାରଣ ଅଟେ । ସେହିଭଳି ପରିବେଶରେ ମାତ୍ରାଧିକ ଅଦରକାରୀ ଧ୍ୱନିର ଉପସ୍ଥିତି ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣର କାରଣ ହୋଇଥାଏ । ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣର କେତୋଟି ଉତ୍ସର ନାମ କହି ପାରିବ କି ? ଗାଡ଼ିମଟରର କେଁ କାଁ ଶବ୍ଦ, କଳକାରଖାନାର ଯନ୍ତ୍ରପାତିରୁ ନିର୍ଗତ ଘର୍ଘର ନାଦ, ବିଭିନ୍ନ ବିସ୍ଫୋରଣର ଧ୍ୱନି, ପର୍ବପର୍ବାଣୀରେ ଫୁଟାଯାଉଥିବା ବାଣର ଆବାଜ ଏବଂ ଡ଼ାକବାଜି ଯନ୍ତ୍ରରୁ ନିର୍ଗତ ଉଚ୍ଚ ତୀବ୍ରତା ବିଶିଷ୍ଟ ନାଦ ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣର ମୁଖ୍ୟ କାରଣ ଅଟନ୍ତି । ତୁମ ଘରର କେଉଁ ଉତ୍ସଗୁଡ଼ିକ ଏହି ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣରେ ସହାୟତା କରନ୍ତି ? ଟେଲିଭିଜନ ଓ ରେଡ଼ିଓରୁ ନିସୃତ ଉଚ୍ଚ ଆବାଜ, ଗ୍ରାଇଣ୍ଡର୍ ଚାଲୁଥିବା ବେଳେ ନିର୍ଗତ ଶବ୍ଦ, କୁଲର୍‌ସ୍ କିମ୍ବା ଶୀତତାପ ନିୟନ୍ତ୍ରକ ଯନ୍ତ୍ରରୁ ନିର୍ଗତ ଶବ୍ଦ ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣରେ ସହାୟକ ହୁଅନ୍ତି ।

ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣର କ୍ଷତିକାରକ ପ୍ରଭାବ :
(Harmful Effects of Noise Pollution)

ଆମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅତ୍ୟଧିକ ଧ୍ୱନିର ଉପସ୍ଥିତି, ଅନେକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟଗତ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଏହି ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ ଉଚ୍ଚ ରକ୍ତଚାପ, ହୃଦ୍‌ରୋଗ ଓ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ସ୍ନାୟବିକ ରୋଗର କାରଣ ହୋଇପାରେ । ମାତ୍ରାଧିକ ଧ୍ୱନିରେ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ସବୁବେଳେ କାର୍ଯ୍ୟ କଲେ ତାହାର ଶ୍ରବଣ ଶକ୍ତି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କିମ୍ବା ଆଂଶିକ ଭାବରେ ନଷ୍ଟ ହୋଇପାରେ ।

ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣକୁ କମାଇବାର ଉପାୟ :
(Measures to Limit Noise Pollution)

ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରଥମେ ଧ୍ୱନିର ଉତ୍ସକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବାକୁ ହେବ । ଏହା କିପରି ସମ୍ଭବ ? ଏଥିପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ରଚାଳିତ ମେସିନ୍ ଏବଂ ଗୃହୋପକରଣ ଗୁଡ଼ିକରେ ସାଇଲେନ୍‌ସର୍ ଖଞ୍ଜିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଗୋଟିଏ ବାସୋପଯୋଗୀ ସ୍ଥାନରେ ଏହି ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣକୁ କିପରି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିହେବ ?

ବାସପଯୋଗୀ ସ୍ଥାନଠାରୁ ଦୂରରେ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟିକାରୀ କଳକାରଖାନାଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥାପନ କରିବା ଉଚିତ । ଆଉମଧ୍ୟ ଯାନବାହନରେ ଶ୍ରୁତିମଧୁର ହର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ । ଟେଲିଭିଜନ୍ ଦେଖିଲାବେଳେ ଏବଂ ରେଡ଼ିଓ ଶୁଣିଲାବେଳେ ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତାର ମାତ୍ରା କମ୍‌କରି ଶୁଣିବା ଆବଶ୍ୟକ । ରାସ୍ତାର ଉଭୟ କଡ଼ରେ ତଥା ବାସସ୍ଥାନର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ବୃକ୍ଷ ରୋପଣ କରିବା ଉଚିତ୍, ଫଳରେ ଧ୍ୱନି ପଦୂଷଣର କୁପ୍ରଭାବ ଅନେକ ପରିମାଣରେ କମାଇ ହେବ ।

ଜାଣିଛ କି ?

ଶ୍ରବଣଶକ୍ତିହୀନ ବ୍ୟକ୍ତି :

ଜନ୍ମରୁ ଶ୍ରବଣଶକ୍ତିହୀନ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଖୁବ୍ କମ୍ । ମାତ୍ର କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରୋଗ, ବୟସାଧିକ୍ୟ କିମ୍ବା ଆକସ୍ମିକ ଦୁର୍ଘଟଣା ଯୋଗୁଁ ବ୍ୟକ୍ତିର ଶ୍ରବଣ ସାମର୍ଥ୍ୟ କିଛି ପରିମାଣରେ କମିଯାଇଥାଏ । ଶ୍ରବଣଶକ୍ତିହୀନ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଯତ୍ନ ନେବା ଉଚିତ । ସାଙ୍କେତିକ ଭାଷା ଜାଣିଲେ ସେମାନେ ଅନ୍ୟ ଆଗରେ ନିଜର ଭାବ ପ୍ରକାଶ କରିପାରିବେ । ସାଧାରଣତଃ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଜନ୍ମରୁ ଶ୍ରବଣଶକ୍ତିହୀନ ପିଲାମାନେ ପ୍ରାୟ ବାକ୍‌ଶକ୍ତିହୀନ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକାର ପିଲାମାନଙ୍କୁ ଶିକ୍ଷା ଦେବାପାଇଁ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟାର ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରାଯାଉଛି । କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶ୍ରବଣ ସହାୟକ ଯନ୍ତ୍ର (hearing aid) ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ କିଛି ପରିମାଣରେ ଶୁଣିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହେଉଛନ୍ତି । ତଦ୍ୱାରା ସେମାନଙ୍କ ଜୀବନ ଶୈଳୀରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅଣା ଯାଇପାରୁଛି । ଆମର ସମାଜ ମଧ୍ୟ ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଗେଇ ଆସି ଭିନ୍ନକ୍ଷମ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ପ୍ରତି ସହାନୁଭୂତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କଲେ, ସେମାନେ ସମାଜରେ ସାଧାରଣ ଲୋକପରି ଜୀବନଯାପନ କରିପାରିବେ ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ :

ଆୟାମ	-	Amplitude
ଶ୍ରାବ୍ୟ	-	Audible
କର୍ଣ୍ଣପଟହ	-	Eardrum
ହର୍ଜ୍	-	hertz(Hz)
ସ୍ୱରପେଟିକା	-	Larynx
କୋଳାହଳ	-	Noise
ଦୋଳନ	-	Oscillation
ତାରତ୍ୱ	-	Pitch
ତୀକ୍ଷ୍ଣତା	-	Shrillness
ଆବର୍ତ୍ତକାଳ	-	Time period
କମ୍ପନ	-	Vibration
ସ୍ୱରବାକ୍ସ	-	Voicebox
ବାୟୁନଳୀ	-	Windpipe
ଆବୃତ୍ତି	-	Frequency
କଣ୍ଠରଜ୍ଜୁ	-	Vocal cord
ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା	-	Loudness

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ବସ୍ତୁର କଂପନ ହେଲେ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।
- ମନୁଷ୍ୟ ତାହାର କଣ୍ଠରଜ୍ଜୁର କଂପନ ଦ୍ୱାରା ଧ୍ୱନିସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।
- ଧ୍ୱନିର ଗତିପାଇଁ ମାଧ୍ୟମ ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା କଠିନ, ତରଳ ବା ଗ୍ୟାସୀୟ ହୋଇପାରେ । ମାତ୍ର ଶୂନ୍ୟରେ ଧ୍ୱନି ଗତି କରିପାରେ ନାହିଁ ।
- କର୍ଣ୍ଣପଟହ ଧ୍ୱନି କଂପନକୁ ଗ୍ରହଣକରି ଶ୍ରୁତିସ୍ନାୟୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ପଠାଏ । ମସ୍ତିଷ୍କ ଏହି କଂପନକୁ ଅନୁଭବ କରେ ଏବଂ ଆମେ ଶୁଣିପାରୁ ।
- ଦୋଳନ ସମୟରେ ମାଧ୍ୟ ଅବସ୍ଥାନର କୌଣସି ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ କଣିକାର ସର୍ବାଧିକ ବିସ୍ଥାପନକୁ ଆୟାମ କହନ୍ତି ।
- ଦୋଳନଶୀଳ ବସ୍ତୁ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ଯେତେ ସଂଖ୍ୟକ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ କରେ ତାହାକୁ ଦୋଳନର ଆବୃତ୍ତି କହନ୍ତି ।
- ଆବୃତ୍ତିକୁ ହର୍ଜ୍ ଏକକରେ ପରିପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ ।
- ଗୋଟିଏ ମାଧ୍ୟମରେ ଥରେ ଦୋଳନ ପାଇଁ କଂପିତ କଣିକା ଯେତେ ସମୟ ନିଏ ତାହାକୁ ଆବର୍ତ୍ତ କାଳ କୁହାଯାଏ ।
- ଦୋଳନର ଆୟାମ ଅଧିକ ହେଲେ ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ଅଧିକ ହୁଏ ।
- ଦୋଳନର ଆବୃତ୍ତି ଅତ୍ୟଧିକ ହେଲେ ତାହା ଉଚ୍ଚ ପିଚ୍‌ଯୁକ୍ତ ବା ତୀକ୍ଷ୍ଣଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟିକରେ ।
- ଶ୍ରୁତିକଟୁ ଧ୍ୱନି ବା କୋଳାହଳକୁ ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ କୁହାଯାଏ ।
- ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟଗତ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ କମ୍ କରିବା ପାଇଁ ସଚେତନତା ଆବଶ୍ୟକ ।
- ରାସ୍ତାକଡ଼ରେ ଓ ଘର ଚାରିପଟେ ବୃକ୍ଷରୋପଣ କରି ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯାଇପାରେ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶ ପାଇଁ ଦିଆ ଯାଇଥିବା ଚାରୋଟି ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉତ୍ତର ମଧ୍ୟରୁ ଠିକ୍ ଉତ୍ତରଟି ବାଛି ଲେଖ ।

(a) ଧ୍ୱନି ଗତି କରିପାରେ,

(i) କେବଳ ଗ୍ୟାସରେ **(ii)** କେବଳ ତରଳରେ **(iii)** କେବଳ କଠିନରେ **(iv)** କଠିନ, ତରଳ ଓ ଗ୍ୟାସୀୟରେ ।

(b) ନିମ୍ନୋକ୍ତ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଧ୍ୱନିର ଆବୃତ୍ତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ

(i) ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା **(ii)** ଧ୍ୱନିର ତାରତ୍ୱ **(iii)** ଧ୍ୱନିର ଗୁଣ **(iv)** ଧ୍ୱନି ତରଙ୍ଗର ଆୟାମ ।

2. ନିମ୍ନରେ କେତୋଟି ଉକ୍ତି ଦିଆଯାଇଛି । ଉକ୍ତିଟି ଠିକ୍ ଥିଲେ 'T' ଉପରେ ଏବଂ ଉକ୍ତିଟି ଭୁଲଥିଲେ 'F' ଉପରେ ଠିକ୍ ଚିହ୍ନ ଦିଅ ।

(a) ଧ୍ୱନି ଶୂନ୍ୟରେ ଗତି କରିପାରିବ ନାହିଁ । (T, F)

(b) କମ୍ପିତ ବସ୍ତୁଟି ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ ସଂଖ୍ୟାକୁ ତାହାର ଆବର୍ତ୍ତକାଳ କୁହାଯାଏ । (T, F)

(c) ଯଦି କଂପନର ଆୟମ ଅଧିକ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଧ୍ୱନି କ୍ଷୀଣ ହୋଇଥାଏ । (T, F)

(d) ମାନବ କର୍ଣ୍ଣପାଇଁ ଶ୍ରାବ୍ୟ ଆବୃତ୍ତି ପରିସର 20Hz ରୁ 20,000Hz ଅଟେ । (T, F)

(e) କଂପନର ଆବୃତ୍ତି କମ୍ ହେଲେ, ଧ୍ୱନି କର୍କଶ ହୁଏ । (T, F)

(f) ଅଦରକାରୀ ଏବଂ ଶ୍ରୁତିକଟୁ ଧ୍ୱନିକୁ ସଂଗୀତ କୁହାଯାଏ । (T, F)

(g) ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ ଶ୍ରବଣ ଶକ୍ତିକୁ ନଷ୍ଟ କରେ । (T, F)

3. ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

(a) ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ ପାଇଁ ଯେଉଁ ସମୟ ଲାଗେ ତାହାକୁ ________ କହନ୍ତି ।

(b) ଆବୃତ୍ତିର ଏକକ ________ ଅଟେ ।

(c) ଅଦରକାରୀ ଓ ଶ୍ରୁତି କଟୁଯୁକ୍ତ ଶବ୍ଦକୁ ________ କହନ୍ତି ।

(d) ଧ୍ୱନିର କର୍କଶତା କମ୍ପନର ________ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣିତ ହୁଏ ।

4. ଗୋଟିଏ ଦୋଳକ 2 ସେକେଣ୍ଡରେ 20 ଥର ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ କଲେ, ତାହାର ଆବର୍ତ୍ତକାଳ ଏବଂ ଆବୃତ୍ତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

5. ଗୋଟିଏ ମଶା ତାହାର ଡ଼େଣା ଦ୍ୱାରା ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ 500 ଥର କଂପନ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିଲେ, ତାହାର ଆବର୍ତ୍ତକାଳ କେତେ ?

6. ନିମ୍ନ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରର କେଉଁ ଅଂଶଟି କଂପିତ ହୋଇ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି କରେ ?

(a) ମୃଦଙ୍ଗ **(b)** ସିତାର୍ **(c)** ବଂଶୀ

7. ତୁମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା କାରକ ଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଲେଖ ।

8. ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କର କିପରି କ୍ଷତି କରେ, ଆଲୋଚନା କର ।

9. ଗୋଟିଏ ସ୍ୱରପେଟିକାର ନାମାଙ୍କିତ ଚିତ୍ର କରି ତାହାର କାର୍ଯ୍ୟ ନିଜ ଭାଷାରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

10. ବିଜୁଳି ଓ ଘଡ଼ଘଡ଼ି ଆକାଶରେ ଏକା ସମୟରେ ଏବଂ ସମାନ ଦୂରତାରେ ଦେଖାଯାଏ । ତାହାହେଲେ କାହିଁକି ବିଜୁଳି ଆଗ ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ଘଡ଼ଘଡ଼ି ତାହାପରେ ଶୁଣାଯାଏ ?

11. ତୁମ ବାପା ଗୋଟିଏ ଘର କ୍ରୟ କରିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି । ସେହି ଘର ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ମୁଖ୍ୟ ରାସ୍ତାକଡ଼ରେ ଏବଂ ଅନ୍ୟଟି ମୁଖ୍ୟ ରାସ୍ତାଠାରୁ ତିନି / ଚାରୋଟି ଘର ଛାଡ଼ି ଲେନ୍ (ଗଳି)ରେ ଅବସ୍ଥିତି । ତୁମ ବାପା ପାଇଁ କେଉଁ ଘରଟି କ୍ରୟ କରିବା ଉଚିତ, ତୁମର ଉତ୍ତର ସପକ୍ଷରେ ଯୁକ୍ତି ଗୁଡ଼ିକ ଉଲ୍ଲେଖ କର ।

ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ ? (ତୁମପାଇଁ କାମ ଓ ପ୍ରକଳ୍ପ)

1. ତୁମ ଘର ନିକଟରେ ବାସକରୁଥିବା ସଙ୍ଗୀତଜ୍ଞଙ୍କ ନିକଟକୁ ଯାଅ, ସେମାନଙ୍କ ସହ କଥାବାର୍ତ୍ତା ହୋଇ ସେମାନେ କେଉଁ କେଉଁ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି, ତାହାର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର କେଉଁ ଅଂଶ କଂପିତ ହୋଇ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟିକରେ ତାହା ଉଲ୍ଲେଖ କର ।
2. ତୁମେ ଯଦି ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ବଜାଉଥାଅ, ତାହାହେଲେ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ହେଉଥିବା ମ୍ୟୁଜିକ୍ ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରି ନିଜର ପାରଦର୍ଶିତା ଦେଖାଅ ।
3. ଭାରତ ତଥା ଓଡ଼ିଶାର ବିଶିଷ୍ଟ ସଙ୍ଗୀତଜ୍ଞଙ୍କର ନାମ ଏବଂ ସେମାନେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ବାଦ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରର ନାମ ସଂଗ୍ରହ କରି ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।
4. ଚିତ୍ର 13.14 ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାପରି ଦୁଇଟି ଖେଳନା ଟେଲିଫୋନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।
5. ତୁମ ଅଞ୍ଚଳରେ ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣର କାରଣ ଗୁଡ଼ିକୁ ତୁମର ପିତାମାତା, ସାଙ୍ଗସାଥୀ ଏବଂ ପଡ଼ୋଶୀମାନଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କର । ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣକୁ କିପରି ରୋକାଯାଇ ପାରିବ ତାହାର ପ୍ରସ୍ତାବ ଉପସ୍ଥାପନ କର । ଏହା ଉପରେ ଏକ ସନ୍ଦର୍ଭ ଲେଖି ଶ୍ରେଣୀ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ଜରିଆରେ ତୁମ ଶ୍ରେଣୀର ସହପାଠୀଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କର ଏବଂ ବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରାଚୀର ପତ୍ରରେ ପ୍ରକାଶ କର ।

ଜାଣିଛ କି ?

ହାଇଦ୍ରାବାଦ ନିକଟରେ ଥିବା ଗୋଲକୋଣ୍ଡା ଦୁର୍ଗ ଭାରତର ଏକ ବିଶାଳ ଦୁର୍ଗ ଅଟେ । ଇଂଜିନିୟରିଂ ଏବଂ ସ୍ଥାପତ୍ୟ ପାଇଁ ଏହି ଦୁର୍ଗ ପ୍ରସିଦ୍ଧ । ଏହାର ପ୍ରବେଶ ପଥରେ ଗୋଟିଏ ମନମୁଗ୍ଧକର ଡ଼ୋମ୍ ବା ଗମ୍ବୁଜ ଅଛି । ଏହି ଡ଼ୋମ୍ ନିକଟରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ଠିଆ ହୋଇ ତାଳିମାରିଲେ, ଏକ କି.ମି. ଦୂରରେ ଥିବା ଏକ ଉଚ୍ଚ ସ୍ଥାନରେ ଏହାର ପ୍ରତିଧ୍ୱନି ଶୁଣାଯାଏ । ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ସତର୍କଘଣ୍ଟି ସ୍ୱରୂପ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଡ଼ୋମ୍ ନିକଟରେ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କୁ ଦେଖି ତାଳିମାରିଲେ ଦୁର୍ଗ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସେନାବାହିନୀ ସଜାଗ ହୋଇ ଶତ୍ରୁପକ୍ଷର ଦୃଢ଼ ମୁକାବିଲା କରୁଥିଲେ ।

ଚିତ୍ର 13.19 ଗୋଲକୋଣ୍ଡା ଦୁର୍ଗ