17. સુરેખ પથ પર ગતિ કરતાં કોઈ પદાર્થ પર ગતિની દિશામાં થોડા અંતર સુધી અચળ બળ F લગાડી તેનો વેગ વધારવામાં આવે છે. સાબિત કરો કે પદાર્થની ગતિઊર્જામાં થતો વધારો તે પદાર્થ પર બળ લગાડતાં થયેલા કાર્ય જેટલો હોય છે.

18. શું એ શક્ય છે કે કોઈ પદાર્થ પર બાહ્ય બળ લાગવાને કારણે તે પ્રવેગી ગતિ કરતો હોય છતાં કાર્ય થતું ન હોય ? ઉદાહરણ આપી સમજાવો.

19. એક દડો 10 m ઊંચાઈએથી મુક્ત પતન પામે છે. જો દડાની ઊર્જા જમીન સાથે અથડામણ પછી 40 % ઓછી થતી હોય તો અથડામણ બાદ દડો કેટલી ઊંચાઈ પ્રાપ્ત કરશે ? ($g = 10\ ms^{-2}$)

20. જો 1200 W ની વિદ્યુત ઇસ્ત્રીને દરરોજ 30 મિનિટ ઉપયોગમાં લેવામાં આવે, તો એપ્રિલ માસમાં વપરાયેલ વિદ્યુતઊર્જાની ગણતરી કરો.

દીર્ઘ જવાબી પ્રશ્નો

21. એક હલકા અને એક ભારે એમ બે પદાર્થોના વેગમાન સમાન છે. તેમની ગતિઊર્જાનો ગુણોત્તર શોધો. કોની ગતિઊર્જા વધુ હશે ?

22. મોટરગાડીનું એક એંજિન 1000 kg દળ ધરાવતી એક કાર A ને સમતલ રસ્તા પર 36 kmh^{-1} ની ઝડપથી ખેંચી રહ્યું છે. જો ગતિ વિરોધી ઘર્ષણબળનું મૂલ્ય 100 N હોય તો પાવરની ગણતરી કરો. હવે ધારો કે કાર A એ 200 m અંતર કાપ્યા પછી તેના જેટલા જ દળની કાર B સાથે અથડાય છે. અથડામણ બાદ કાર A સ્થિર થાય છે અને તેનું એંજિન બંધ પડે છે અને કાર Bનું એંજિન ચાલુ નથી છતાં કાર B સમતલ માર્ગે ગતિ કરવાનું શરૂ કરે છે, તો અથડામણ બાદ કાર B ની ઝડપ શોધો.

23. 35 kg દળ ધરાવતી એક છોકરી 5 kg દળ ધરાવતી એક ટ્રૉલી પર બેસે છે. ટ્રૉલી પર બળ લગાડતાં તેનો આરંભિક વેગ 4 ms^{-1} થાય છે અને ટ્રૉલી 16 m અંતર કાપ્યા પછી સ્થિર થાય છે, તો...
   (a) ટ્રૉલી પર થયેલ કાર્યની ગણતરી કરો.
   (b) છોકરી દ્વારા થયેલ કાર્યની ગણતરી કરો.

24. ચાર માણસો ભેગા મળીને 250 kg દળ ધરાવતા એક બૉક્સને 1 m ઊંચાઈ સુધી ઊંચકે છે અને બૉક્સને ઊંચું કે નીચું કર્યા વિના તેઓ તેને પકડી રાખે છે તો...
   (a) બૉક્સને ઊંચકવા માટે માણસો દ્વારા કેટલું કાર્ય થયું હશે ?
   (b) બૉક્સને 1m ઊંચાઈએ પકડી રાખવા માટે તેમણે કેટલું કાર્ય કરવું પડે ?
   (c) બૉક્સને પકડી રાખવાને લીધે તેઓ થાકી શા માટે જાય છે ? ($g = 10\ ms^{-2}$ લો.)

25. પાવર એટલે શું ? કિલોવૉટ અને કિલોવૉટ અવર વચ્ચે શું તફાવત છે ? કર્ણાટક રાજ્યમાં 'જોગ' નામનો 20 m ઊંચો જલધોધ આવેલો છે. તેના પરથી પ્રતિમિનિટ 2000 ટન પાણી નીચે પડે છે. જો આ સમગ્ર ઊર્જાને ઉપયોગમાં લેવામાં આવે, તો તેને સમતુલ્ય પાવરની ગણતરી કરો. ($g = 10\ ms^{-2}$ લો.)

26. પદાર્થને ઊંચકવાની ઝડપ સાથે પાવર શી રીતે સંબંધિત છે ? 100 W જેટલા અચળ પાવરથી કાર્ય કરતો એક વ્યક્તિ 1 ms^{-1}ની ઝડપથી કેટલા કિલોગ્રામ દળ શિરોલંબ ઊંચકી શકે ? ($g = 10\ ms^{-2}$)

27. વૉટની વ્યાખ્યા આપો. કિલોવૉટને જૂલ/સેકન્ડના એકમમાં દર્શાવો. 150 kg દળ ધરાવતી કારનું એંજિન પ્રતિ કિલોગ્રામ દળ માટે 500 W નો પાવર ઉત્પન્ન કરે છે, તો તે એંજિન દ્વારા તે કારને 20 ms^{-1} ની ઝડપે ચલાવવા માટે કેટલું બળ લગાડવું પડશે ?

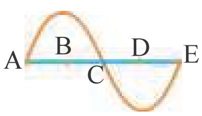
28. ગુરુત્વાકર્ષણ બળની વિરુદ્ધ ઊર્ધ્વગતિ કરતાં નિમ્નલિખિત બંને કિસ્સાઓમાં ખર્ચાયેલાં પાવરની સરખામણી કરો. ($g = 10\ ms^{-2}$ લો.)
   (i) 1.0 g દળ ધરાવતું એક પતંગિયું કે જે 0.5 ms^{-1} ના દરથી ઊર્ધ્વદિશામાં ઊડે છે.
   (ii) એક 250 g દળ ધરાવતી ખિસકોલી કે જે ઝાડ પર 0.5 ms^{-1} ના વેગથી ઉપર ચઢે છે.

પ્રકરણ 12

ધ્વનિ

બહુવિકલ્પી પ્રશ્નો

1. સ્વર (નોટ) એ એવો ધ્વનિ છે કે જે...
   (a) કેટલીક આવૃત્તિઓનું મિશ્રણ છે.
   (b) માત્ર બે જ આવૃત્તિઓનું મિશ્રણ છે.
   (c) એક જ આવૃત્તિનો બનેલો છે.
   (d) સાંભળવા માટે હંમેશાં કર્ણપ્રિય નથી.
2. યાંત્રિક પિયાનોની સ્વિચ (કળ) પહેલાં હળવેથી અને પછી જોરથી અફાળવામાં આવે છે, તો બીજા કિસ્સામાં...
   (a) ધ્વનિ પ્રબળ હશે પણ પિચ પહેલાં જેટલી જ હશે.
   (b) ધ્વનિ પ્રબળ હશે અને પિચ પણ ઊંચી હશે.
   (c) ધ્વનિ પ્રબળ હશે પણ પિચ નીચી હશે.
   (d) ધ્વનિની પ્રબળતા અને પિચ બંને પર કોઈ અસર નહિ થાય.
3. સોનાર(SONAR)માં વપરાતા તરંગો ...... છે.
   (a) પરાશ્રાવ્ય ધ્વનિતરંગો
   (b) અવશ્રાવ્ય ધ્વનિતરંગો
   (c) રેડિયોતરંગો
   (d) શ્રાવ્ય ધ્વનિતરંગો
4. ધ્વનિ હવામાં પ્રસરણ ત્યારે પામે છે, જ્યારે...
   (a) માધ્યમના કણો એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ સ્થાનાંતરિત થાય.
   (b) વાતાવરણમાં ભેજ ન હોય.
   (c) વિક્ષોભ ગતિ કરે.
   (d) કણો અને વિક્ષોભ બંને એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ સ્થાનાંતરિત થાય.
5. જ્યારે આપણે મૃદુ ધ્વનિને પ્રબળ બનાવીએ ત્યારે આપણે તે ધ્વનિનો/ની શું વધારીએ છીએ ?
   (a) આવૃત્તિ
   (b) કંપવિસ્તાર
   (c) વેગ
   (d) તરંગલંબાઈ
6. આકૃતિ 12.1માં દર્શાવેલ વક્ર માટે તરંગલંબાઈના અડધા = ...
   (a) AB
   (b) BD
   (c) DE
   (d) AE



આકૃતિ 12.1

7. ધરતીકંપનો મુખ્ય આંચકો આપતા તરંગો (શૉકતરંગો) પહેલાં ઉત્પન્ન થતાં ધ્વનિ-તરંગો કેવા પ્રકારના હોય છે ?

(a) અલ્ટ્રાસોનિક

(b) ઈન્ફ્રાસોનિક

(c) શ્રાવ્યધ્વનિ (ઓડિબલ સાઉન્ડ)

(d) આપેલ પૈકી એક પણ નહિ

8. અવશ્રાવ્ય ધ્વનિ (infrasonic sound) કોણ અનુભવી શકે છે ?

(a) કુતરું

(b) ચામાચીડિયું

(c) ગેંડો

(d) માનવ

9. એક સંગીત કાર્યક્રમની શરૂઆતમાં સિતારવાદક સિતારના તારમાં તાણ અને તણાવ બદલે છે અને ગોઠવે છે. આમ કરવાથી તે...

(a) માત્ર ધ્વનિની તીવ્રતા બદલે છે અને ગોઠવે છે.

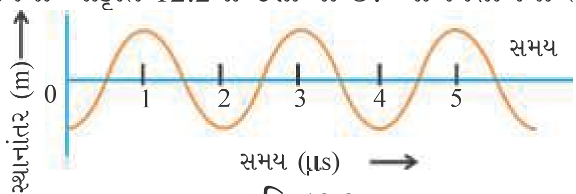
(b) માત્ર ધ્વનિનો કંપવિસ્તાર બદલે છે અને ગોઠવે છે.

(c) સિતારના તારની આવૃત્તિ અન્ય વાદ્યોની આવૃત્તિ સાથે મેળવે છે.

(d) ધ્વનિની પ્રબળતા બદલે છે અને ગોઠવે છે.

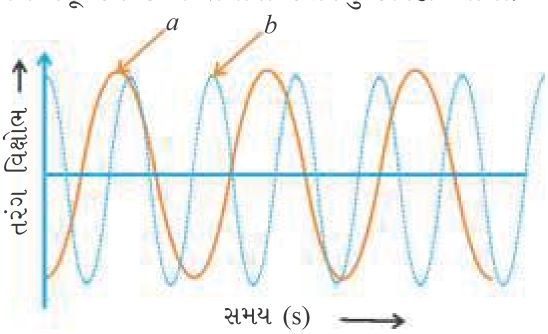
ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો

10. 1500 ms^{-1}ની ઝડપથી ગતિ કરતાં એક વિક્ષોભ માટે સ્થાનાંતર વિરુદ્ધ સમયનો આલેખ નીચેની આકૃતિ 12.2માં દર્શાવ્યો છે. આ વિક્ષોભની તરંગલંબાઈ શોધો.



આકૃતિ 12.2

11. આકૃતિ 12.3 માં દર્શાવેલ માનવધ્વનિના બે આલેખ (a) અને (b) પૈકી કયો આલેખ પુરુષના ધ્વનિને રજૂ કરે છે ? તમારા ઉત્તરનું કારણ આપો.



આકૃતિ 12.3

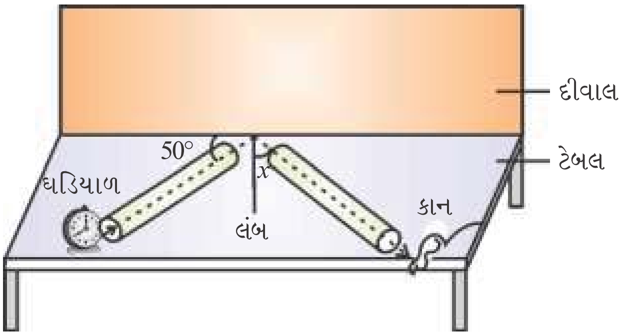
12. એક છોકરી 12 m × 12 m પરિમાણ ધરાવતા એક બગીચાની બરાબર મધ્યમાં બેઠી છે. આ બગીચાની ડાબી બાજુએ અડીને એક મકાન છે અને જમણી બાજુ બગીચાને અડીને એક રસ્તો છે. રસ્તા પર એક ફટાકડો ફૂટવાથી ધ્વનિ ઉત્પન્ન થયા છે, તો શું છોકરીને ઉત્પન્ન થયેલા આ ધ્વનિનો પડઘો સંભળાશે ? સમજાવો.

13. મધમાખીઓ વડે ઉત્પન્ન થયેલ ધ્વનિ આપણે સાંભળી શકીએ છીએ પણ દોલન કરતાં લોલકનાં કંપનોનો ધ્વનિ આપણે સાંભળી શકતા નથી. શા માટે ?

14. તળાવના તળિયે જો અચાનક ધડાકો થાય, તો તળાવના પાણીમાં ઉદ્ભવતા શૉક તરંગો કયા પ્રકારના હશે ?

15. મેઘગર્જના થવાના કારણે ઉદ્ભવતો ધ્વનિ, વીજળી દશ્યમાન થયાના 10 s પછી પૃથ્વી પર સંભળાય છે, તો મેઘગર્જના જન્માવતાં વાદળાંનું પૃથ્વીથી આશરે અંતર શોધો. (ધ્વનિની ઝડપ 340 ms^{-1} લો.)

16. નીચેની આકૃતિમાં દર્શાવેલ ઘડિયાળનો ટિક-ટિક અવાજ કાન દ્વારા મોટો અને સ્પષ્ટ સંભળાય તે માટે ખૂણા x નું મૂલ્ય શોધો.



આકૃતિ 12.4

17. શ્રેષ્ઠ કોન્સર્ટ હૉલની છત અને સ્ટેજ પાછળની દીવાલો શા માટે વક્રાકાર રાખવામાં આવે છે ?

દીર્ઘ જવાબી પ્રશ્નો

18. બે જુદા-જુદા આલેખો દોરી નીચેના પ્રત્યેક કિસ્સા સ્પષ્ટ કરો :

(i) સમાન કંપવિસ્તાર પણ જુદી-જુદી આવૃત્તિવાળા બે ધ્વનિતરંગો

(ii) સમાન આવૃત્તિ અને જુદો જુદો કંપવિસ્તાર ધરાવતા બે ધ્વનિતરંગો

(iii) જુદા-જુદા કંપવિસ્તાર અને જુદી જુદી તરંગલંબાઈ ધરાવતા બે ધ્વનિતરંગો

19. ધ્વનિનો વેગ, તરંગલંબાઈ અને આવૃત્તિ વચ્ચેનો સંબંધ સ્થાપિત કરો. જો ધ્વનિ-તરંગોનો વેગ હવામાં 340 ms^{-1} હોય તો,

(i) આવૃત્તિ 256 Hz હોય ત્યારે તરંગલંબાઈ ગણો.

(ii) તરંગલંબાઈ 0.85 m હોય ત્યારે આવૃત્તિ ગણો.

20. એક ધ્વનિ ઉદ્ગમ દ્વારા ઉદ્ભવતા એક વિક્ષોભનો ઘનતા અથવા દબાણમાં થતા ફેરફારનો ઉદ્ગમથી અંતરના વિરુદ્ધ આલેખ દોરો. આ આલેખ પર સંઘનન અને વિઘનન દર્શાવતાં બિંદુઓ નક્કી કરો. તરંગલંબાઈ અને આવર્તકાળને આ આલેખ પરથી વ્યાખ્યાયિત કરો.