

Roll No

911

कक्षा 9वीं परीक्षा, 2021-22  
[229001-A]

HINDI

911-01-1A-101

[Total  
Time

निर्देश

Hall No

943

कक्षा 9 वीं परीक्षा, 2021-22  
[IM-2705-C]

SCIENCE

विज्ञान

(Hindi & English)

Total No. of Questions: 22  
Time: 03 Hours

[Total No. of Printed Pages: 08]  
[Maximum Marks: 80]

931

कक्षा 9 वीं परीक्षा, 2021-22

[7207-A]

SCIENCE

विज्ञान

(Hindi & English Versions)

531-01-32-396

निर्देश :-

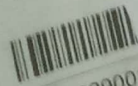
- (1) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (2) प्रश्न क्रमांक 1 से 4 तक वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिये 1 अंक निर्धारित है।
- (3) प्रश्न क्रमांक 5 से 22 में आंतरिक विकल्प दिये गये हैं।
- (4) प्रत्येक प्रश्न के लिये आवंटित अंक उनके सम्मुख अंकित हैं।
- (5) प्रश्न क्रमांक 5 से 9 तक प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 30 शब्दों में लिखिये।
- (6) प्रश्न क्रमांक 10 से 14 तक प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 75 शब्दों में लिखिये।
- (7) प्रश्न क्रमांक 15 से 19 तक प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 120 शब्दों में लिखिये।
- (8) प्रश्न क्रमांक 20 से 22 तक प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 150 शब्दों में लिखिये।
- (9) जहाँ आवश्यक हो स्पष्ट एवं चित्रांकित चित्र बनाइये।

Instructions :-

- (1) All questions are compulsory.
- (2) Question number 1 to 4 are objective type. Each question carries 1 mark.
- (3) Internal options are given in question nos. 5 to 22.
- (4) Marks of each question are indicated against it.
- (5) Answer question numbers 5 to 9 in about 30 words.
- (6) Answer question numbers 10 to 14 in about 75 words.
- (7) Answer question numbers 15 to 19 in about 120 words.
- (8) Answer question numbers 20 to 22 in about 150 words.
- (9) Draw neat and well labelled diagram wherever required.

Page 1 of 8

931 [7207-A]



911 [229001

[Total No. of Questions: 22]  
[Time: 03 Hours]

निर्देश

- (1) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (2) प्रश्न क्रमांक 1 से 4 तक वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिये 1 अंक निर्धारित है।
- (3) प्रश्न क्रमांक 5 से 22 में आंतरिक विकल्प दिये गये हैं।
- (4) प्रत्येक प्रश्न के लिये आवंटित अंक उनके सम्मुख अंकित हैं।
- (5) प्रश्न क्रमांक 5 से 9 तक प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 30 शब्दों में लिखिये।
- (6) प्रश्न क्रमांक 10 से 14 तक प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 75 शब्दों में लिखिये।
- (7) प्रश्न क्रमांक 15 से 19 तक प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 120 शब्दों में लिखिये।
- (8) प्रश्न क्रमांक 20 से 22 तक प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 150 शब्दों में लिखिये।
- (9) जहाँ आवश्यक हो स्पष्ट एवं चित्रांकित चित्र बनाइये।

Instructions-

- (1) All questions are compulsory.
- (2) Question number 1 to 4 are objective type. Each question carries 1 mark.
- (3) Internal options are given in question nos. 5 to 22.
- (4) Marks of each question are indicated against it.
- (5) Answer question numbers 5 to 9 in about 30 words.
- (6) Answer question numbers 10 to 14 in about 75 words.
- (7) Answer question numbers 15 to 19 in about 120 words.
- (8) Answer question numbers 20 to 22 in about 150 words.
- (9) Draw neat and well labelled diagram wherever required.

## अध्याय-8

## गति

### वस्तुनिष्ठ प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1. सही विकल्प का चयन कीजिए- (01 अंक)

(1) यदि कोई वस्तु समय के सापेक्ष अपनी स्थिति बदल रही है, तो उसे ..... में कहते हैं-

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| (a) स्थिर अवस्था     | (b) गतिशील अवस्था |
| (c) विस्थापित अवस्था | (d) कोई नहीं      |

न बदले (3) जबकि समय के सापेक्ष उसका गति न बदले (4)  $4ms^{-2}$  (5) तात्क्षणिक चाल (6) सरल रेखीय।

### अति लघु उत्तरीय प्रश्नोत्तर

प्रश्न. 1. औसत चाल किसे कहते हैं?

उत्तर- औसत चाल- रेलवे स्टेशन से एक रेलगाड़ी प्रारंभ में चलती है तो उसकी चाल कम होती है, बाद में वह तेज गति से चलती है। अगला स्टेशन आने से पहले उसकी चाल कम होने लगती है और प्लेटफार्म पर पहुँचकर वह रुक जाती है। रेलगाड़ी की इस पूरी यात्रा के

दौरान उसकी चाल परिवर्तित हो रही है। फिर भी ऐसी राशि जिसे औसत चाल कहते हैं, से यह बताया जा सकता है कि रेल द्वारा इस चाल से उक्त दूरी तय की गई है।

किसी वस्तु की औसत चाल उसके द्वारा तय की गई कुल दूरी में, यात्रा में लगे कुल समय से भाग देकर निकाल सकते हैं। अतः

$$\text{औसत चाल} = \frac{\text{वस्तु द्वारा तय की गई कुल दूरी}}{\text{यात्रा में लगा कुल समय}}$$

प्रश्न 2. एक समान गति किसे कहते हैं?

उत्तर- एक समान गति- “जब कोई वस्तु समान अन्तराल में समान दूरी तय करती है, तो उस वस्तु की गति को एक समान गति कहते हैं।” उदाहरण- पृथ्वी के चारों ओर चन्द्रमा की गति

प्रश्न 3. असमान गति किसे कहते हैं?

उत्तर- असमान गति- “जब कोई वस्तु समान समयान्तराल में असमान दूरी तय करती है तो उस वस्तु की गति को असमान गति कहते हैं।

उदाहरण- सड़क पर चलती कार की गति।

प्रश्न 4. त्वरण किसे कहते हैं? इसका सूत्र एवं मात्रक बताइये।

उत्तर- किसी वस्तु के वेग में 1 सेकण्ड में हुए परिवर्तन को वस्तु का त्वरण कहते हैं। इसे 'a' से प्रदर्शित करते हैं।

$$\text{त्वरण} = \frac{\text{वेग में परिवर्तन}}{\text{समयान्तर}}$$

प्रश्न 5. जब आसमान में बादल छाए होते हैं तो बिजली चमकने और बादलों के गरजने की क्रिया बार-बार होती रहती है। पहले बिजली की चमक दिखाई देती है, उसके कुछ समय पश्चात बादलों के गरजने की आवाज आप तक पहुँचती है। ऐसा क्यों होता है?

उत्तर- जब आसमान में बादल छाए होते हैं, तो बिजली चमकने और बादलों के गरजने की क्रिया बार-बार होती रहती है। पहले बिजली की चमक दिखाई देती है, उसके

कुछ समय पश्चात बादलों के गरजने की आवाज आप तक पहुँचती है क्योंकि बिजली और ध्वनि के वेग में अंतर होता है। बिजली की गति ध्वनि से अधिक होती है। इसलिए पहले बिजली की चमक दिखाई देती है तथा कुछ सेकेण्ड बाद बादलों की गरजने की आवाज सुनाई आती है।

प्रश्न 6. यदि बिजली की चमक एवं बादलों की गरज के मध्य समयांतराल 4 सेकेण्ड हो तो बिजली गिरने के निकटतम बिंदु की दूरी का परिकलन कीजिए। (वायु में ध्वनि की चाल)

उत्तर- दूरी = समय × चाल

$$d = 346 \times 4$$

$$d = 1384 \text{ m. (1km = 1000 m.)}$$

$$d = 1.384 \text{ km.}$$

$$d = 1.4 \text{ km}$$

Ans.

प्रश्न 7. एक वस्तु 16m की दूरी 4s में तय करती है तथा पुनः 16m की दूरी 2s में तय करती है। वस्तु की औसत चाल क्या होगी।

उत्तर- वस्तु के द्वारा तय की गई कुल दूरी =

$$16\text{m} + 16\text{m} = 32\text{m}$$

लिया गया कुल समय = 4s + 2s = 5s

औसत चाल = तय की गई कुल दूरी/लिया गया समय

$$32\text{m}/5\text{s} = 5.33 \text{ ms}^{-1}$$

इसलिए वस्तु की औसत चाल 5.33 ms<sup>-1</sup> है।

प्रश्न 8. चाल एवं वेगमें अंतर बताइये।

उत्तर- चाल एवं वेग में अन्तर निम्न है-

क्र.	चाल	वेग
(1)	दूरी परिवर्तन की दर को चाल कहते हैं।	विस्थापन परिवर्तन की दर को वेग कहते हैं।
(2)	चाल अदिश राशि है।	वेग सदिश राशि है।
(3)	गतिमान वस्तु का चाल शून्य नहीं होता है।	गतिमान वस्तु का वेग शून्य हो सकता है।
(4)	दूरी में परिवर्तन से चाल में परिवर्तन होता है।	वेग में परिवर्तन विस्थापन की मात्रा या दिशा परिवर्तन के कारण हो सकती है।

प्रश्न 9. दूरी व विस्थापन में अंतर बताइए।

उत्तर- विस्थापन एवं दूरी में अंतर निम्नानुसार है-

क्र.	अन्तर का आधार	दूरी	विस्थापन
1.	परिभाषा	वस्तु द्वारा तय किये गये पथ की लम्बाई को दूरी कहते हैं।	एक निश्चित दिशा में गतिमान वस्तु की प्रारंभिक एवं अन्तिम स्थिति के बीच की न्यूनतम दूरी को विस्थापन कहते हैं।
2.	निर्भरता	वस्तु द्वारा तय किये गये पथ की लम्बाई पर निर्भर करती है।	यह वस्तु द्वारा तय किये गये पथ पर निर्भर नहीं करती है।
3.	मान	यह सदैव धनात्मक होती है।	इसका मान धनात्मक, ऋणात्मक या शून्य हो सकता है।
4.	राशि	यह अदिश राशि है।	यह सदिश राशि है।
5.	परिमाण	दूरी का परिमाण विस्थापन से अधिक अथवा बराबर हो सकता है।	विस्थापन का परिमाण दूरी से कम अथवा बराबर हो सकता है।

प्रश्न 10. किस अवस्था में किसी वस्तु के औसत वेग का परिमाण उसकी औसत चाल के बराबर होगा?

उत्तर- यदि वस्तु द्वारा चली गई दूरी एवं विस्थापन का परिमाण एक समान हो तो औसत वेग औसत चाल के बराबर होगा।

(3) असमान द्रव्यमान की दो वस्तुएं एक ही संदेश से गतिशील है, किसका वेग अधिक होगा

- (a) भारी वस्तु का
- (b) हल्की वस्तु का
- (c) दोनों का वेग समान होगा
- (d) कुछ कहा नहीं जा सकता

(4)  $m$  द्रव्यमान की वस्तु जिसका वेग  $v$  है, इसका

### वस्तुनिष्ठ प्रश्नोत्तर

0

प्रश्न 1. सही विकल्प का चयन कीजिए- (1 अंक)

11

(1) भार का SI मात्रक है-

12

(a) किलोग्राम

(b) न्यूटन

13

(c) मीटर

(d) किलोग्राम-मीटर

14

(2) दो वस्तुओं के बीच लगने वाले गुरुत्वाकर्षण बल का क्या होगा यदि इनके बीच की दूरी दुगनी कर दी जाये-

(a) दो गुना हो जायेगा

(b) चार गुना हो जायेगा

(c) एक चौथाई रह जायेगा

(d) आधा हो जायेगा

(3) किसी वस्तु का द्रव्यमान पृथ्वी पर 12 किलो. है, चन्द्रमा पर इसका द्रव्यमान होगा-

(a) 12 किलो

(b) 2 किलो

(c) 6 किलो

(d) 72 किलो

(4) किसी वस्तु का भार पृथ्वी पर 30N है, चन्द्रमा पर इसका भार होगा

(a) 30N

(b) 24N

(c) 5N

(d) 36N

(5) गुरुत्वीय बल का मान निम्न में से कहां अधिक होगा-

(a) पृथ्वी का केन्द्र

**अति लघु उत्तरीय प्रश्नोत्तर**

- (b) पृथ्वी सतह से कुछ ऊँचाई पर
- (c) पृथ्वी सतह पर ध्रुवों पर
- (d) पृथ्वी सतह पर विषुवत रेखा पर
- (6) गुरुत्वाकर्षण बल-

- (a) प्रबल बल है
- (b) क्षीण बल है
- (c) अत्यधिक प्रबल
- (d) कोई नहीं

(7) गुरुत्वाकर्षण का नियम किस वैज्ञानिक ने प्रस्तुत किया-

- (a) न्यूटन (b) केपलर
- (c) पास्कल
- (d) गैलीलियो

(8) निम्न में से कौन-सा गुरुत्वाकर्षण बल है-

- (a) हमें पृथ्वी से बाँधे रखने वाला बल
- (b) पृथ्वी के चारों ओर चंद्रमा को गति कराने वाला बल
- (c) समुद्र में ज्वार तथा भाटा आने का कारक बल
- (d) उपरोक्त सभी

उत्तर-(1) (b) (2) (c) (3) (a) (4) (c) (5) (c) (6) (b) (7) (a) (8) (d).

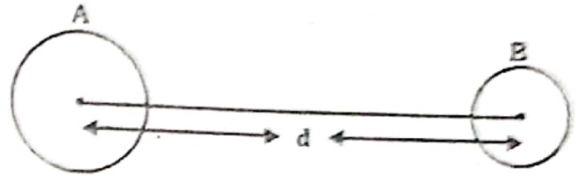
**प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-**

- (1) किसी वस्तु का ..... द्रव्यमान तथा गुरुत्वीय त्वरण के गुणनफल के बराबर होता है।
- (2) सभी वस्तुएँ किसी तरल में डुबाने पर ..... बल का अनुभव करती है।
- (3) गुरुत्वाकर्षण बल का गान ध्रुवों से विषुवत् रेखा की ओर जाने पर ..... जाता है।
- (4) प्रति एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले प्रणोद को ..... कहते हैं।
- (5) किसी पदार्थ का आपेक्षिक घनत्व उस पदार्थ का घनत्व व ..... के घनत्व का अनुपात होता है।

उत्तर- (1) भार (2) उत्प्लावक (3) घटता (4) दाब (5) जल।

**प्रश्न 1. गुरुत्वाकर्षण का सार्वत्रिक नियम एवं सूत्र लिखिये।**

उत्तर- गुरुत्वाकर्षण का सार्वत्रिक नियम- विश्व का प्रत्येक पिंड हर एक अन्य पिंड को एक बल से आकर्षित करता है। यह बल दोनों पिंडों के द्रव्यमानों के गुणनफल के समानुपाती तथा उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है। यह बल दोनों पिंडों को मिलाने वाली रेखा की दिशा में लगता है।



$$F = G \frac{Mm}{d^2}$$

चित्र- किन्हीं दो पिंडों के बीच गुरुत्वाकर्षण बल उनके केंद्रों को मिलाने वाली रेखा की दिशा में निदिशित करता है।

जहाँ M तथा m पिंड A तथा B का द्रव्यमान है, d एक-दूसरे से दूरी; F दोनों पिंडों के बीच आकर्षण बल; और G एक आनुपातिकता स्थिरांक है।

**प्रश्न 2. पृथ्वी चन्द्रमा पर गुरुत्वाकर्षण बल लगाती है फिर भी चन्द्रमा पृथ्वी पर नहीं गिरता है। क्यों?**

उत्तर- न्यूटन की गति के तीसरे नियम के अनुसार, चंद्रमा भी पृथ्वी को अपनी ओर आकर्षित करता है। किन्तु, न्यूटन की गति के दूसरे नियम के अनुसार त्वरण, वस्तु के द्रव्यमान के व्युत्क्रमानुपाती होता है। चंद्रमा का द्रव्यमान पृथ्वी से बहुत कम है। अतः हम पृथ्वी को चंद्रमा की ओर गति करते नहीं देखते हैं।

**प्रश्न 3. गुरुत्वाकर्षण को सार्वत्रिक नियम क्यों कहा जाता है?**

उत्तर- सार्वत्रिक नियम के महत्व निम्न है-

- (i) हमें पृथ्वी से बाँधे रखने वाला बल है।

- (iii) पृथ्वी के चारों ओर चंद्रमा की गति,  
 (iv) सूर्य के चारों ओर ग्रहों की गति,  
 (v) चंद्रमा तथा सूर्य के कारण ज्वार-भाटा।

प्रश्न 4. यदि दो वस्तुओं के बीच की दूरी को आधा कर दिया जाए तो उनके बीच गुरुत्वाकर्षण बल किस प्रकार बदलेगा?

उत्तर—गुरुत्वाकर्षण के सार्वभौमिक नियमानुसार दो वस्तुओं के बीच लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

अर्थात्,  $F \propto \frac{1}{r^2}$

यदि दूरी को आधा कर दिया जाय तो

$$F^1 \propto \frac{1}{\left(\frac{r}{2}\right)^2}$$

या  $F^1 = \frac{4}{r^2}$

अतः  $\frac{F^1}{F} = \frac{4}{1}$

या,  $\frac{F^1}{F} = 4$

अतः वस्तु के बीच दूरी आधा करने पर उनके बीच लगने वाली गुरुत्वाकर्षण बल चार गुना हो जाता है।

प्रश्न 5. मुक्त पतन से आप क्या समझते हैं?

उत्तर—जब भी कोई वस्तु गिरती है वह वस्तु मुक्त पतन में होती है। क्योंकि वे पृथ्वी के आकर्षण अर्थात् गुरुत्वाकर्षण के कारण पृथ्वी की ओर खींचती है। ऐसी गुरुत्वीय त्वरण के कारण होता है।

प्रश्न 6. गुरुत्वीय त्वरण से आप क्या समझते हैं?

उत्तर—जब वस्तु पृथ्वी की ओर गिरती है तो, त्वरण कार्य करता है। यह त्वरण पृथ्वी के गुरुत्वीय बल के कारण होता है। अतः इस त्वरण को गुरुत्वीय त्वरण कहते हैं।

प्रश्न 7. किसी वस्तु के द्रव्यमान तथा भार में क्या अंतर है?

उत्तर— किसी वस्तु के द्रव्यमान तथा भार में क्या अंतर—

क्र.	द्रव्यमान	भार
(1)	यह एक अदिश राशि है।	यह एक सदिश राशि है।
(2)	यह वस्तु में निहित पदार्थ की मात्रा है।	यह वह बल है जिस बल से पृथ्वी किसी वस्तु को अपनी ओर आकर्षित करती है।
(3)	किसी वस्तु का द्रव्यमान सभी जगहों पर स्थित होता है।	वस्तु का भार स्थान परिवर्तन से बदलता रहता है।
(4)	इसे किलोग्राम (kg) इकाई में मापा जाता है।	इसे न्यूटन (N) इकाई में मापा जाता है।
(5)	इसे भौतिक तुला की सहायता से मापा जाता है।	इसे कमानीदार तुला की सहायता से मापा जाता है।

प्रश्न 8. उत्प्लावकता से आप क्या समझते हैं?

उत्तर— तरल पदार्थ (गैस तथा द्रव) की वह गुंज जिसके कारण किसी वस्तु को उसमें डुबाये जाने पर वह वस्तु पर ऊपर की ओर एक बल आरोपित करता है, उत्प्लावकता कहलाता है।

प्रश्न 9. एक कागज की शीट, उसी प्रकार की शीट को मरोड़ कर बनाई गई गेंद से धीमी क्यों गिरती है?

उत्तर—ऐसा हवा द्वारा घर्षण के द्वारा गिरते हुए वस्तु की गति का विरोध करने के कारण होता है। कागज के टुकड़े के प्रति यह विरोध गोले की अपेक्षा अधिक होता है। साथ ही हवा कागज के टुकड़े को इधर-उधर घुमा भी सकता है।

प्रश्न 10. पानी की सतह पर रखने पर कोई वस्तु क्यों तैरती या डूबती है?

उत्तर— पानी के घनत्व से कम घनत्व वाली वस्तुएँ पानी की सतह पर तैरेंगी जबकि, पानी के घनत्व से अधिक घनत्व वाली वस्तुएँ पानी में डूब जायेंगी।

प्रश्न 11. आर्कमिडिज का सिद्धान्त लिखिए।

उत्तर- आर्किमीडीज का सिद्धान्त- जब किसी वस्तु को किसी तरल में पूर्ण या आंशिक रूप से डुबाया जाता है तो उस पर ऊपर की ओर एक बल लगता है, जो वस्तु द्वारा हटाए गए तरल के भार के बराबर होता है।

अनुप्रयोग- (1) जलयानों तथा पनडुबियों के डिजाइन बनाने में। (2) दुग्धमापी में दुध की शुद्धता की जाँच करने में। (3) द्रवों के घनत्व मापने में प्रयुक्त हाइड्रोमीटर में।

प्रश्न 12. पानी के भीतर किसी प्लास्टिक के गुटके को छोड़ने पर यह पानी की सतह पर क्यों आ जाता है?

उत्तर- किसी वस्तु का भार पृथ्वी द्वारा उस पर आरोपित गुरुत्वाकर्षण बल होता है। जब प्लास्टिक के टुकड़े को पानी में डुबाया जाता है तो पानी द्वारा टुकड़े पर आरोपित उत्प्लावक बल टुकड़े के भार से अधिक होता है। यही कारण है कि प्लास्टिक का टुकड़ा पानी की सतह पर आ जाता है।

प्रश्न 13. 50 ग्राम के किसी पदार्थ का आयतन 20 सेमी<sup>3</sup> है, यदि पानी का घनत्व 1 ग्राम सेमी.<sup>3</sup> हो तो पदार्थ पानी में तैरेगा की डूबेगा?

हल- मात्रा = 50 g

आयतन = 20 cm<sup>3</sup>

घनत्व = ?

$$\text{घनत्व} = \frac{\text{मात्रा}}{\text{आयतन}} = \frac{50 \text{ g}}{20 \text{ cm}^3} = 2.5 \text{ g cm}^{-3}$$

$$\begin{aligned} \text{सापेक्षिक घनत्व} &= \frac{\text{पदार्थ का घनत्व}}{\text{पानी का घनत्व}} \\ &= \frac{2.5 \text{ g cm}^{-3}}{1 \text{ g cm}^{-3}} = 2.5 \end{aligned}$$

चूँकि पदार्थ का सापेक्षिक घनत्व 1 से अधिक है अतः पदार्थ पानी में डूब जायेगा।

-उत्तर

प्रश्न 14. चाँदी का आपेक्षिक घनत्व 10.8 है। पानी का घनत्व 10. किग्रा. मी. है। SI मात्रक में चाँदी का घनत्व क्या होगा?

उत्तर- चाँदी का आपेक्षिक घनत्व = 10.8

$$\text{आपेक्षिक घनत्व} = \frac{\text{चाँदी का घनत्व}}{\text{पानी का घनत्व}}$$

चाँदी का घनत्व =

$$\begin{aligned} &\text{चाँदी का आपेक्षिक घनत्व} \times \text{पानी का घनत्व} \\ &= 10.8 \times 10^3 \text{ g m}^{-3} \end{aligned}$$

प्रश्न 15. एक वस्तु का द्रव्यमान 10 किलो है। पृथ्वी पर इसका भार कितना होगा?

हल- किसी वस्तु का द्रव्यमान हमेशा स्थिर होता है। यह पृथ्वी अथवा चंद्रमा पर नहीं बदलता है। अर्थात् चंद्रमा तथा पृथ्वी दोनों जगहों पर वस्तु का द्रव्यमान 10 kg होगा।

पृथ्वी पर भार-  $W = m \times g$

$$W = 10 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 = 98 \text{ N}$$

चंद्रमा पर-  $g^1 = \frac{1}{6} \times g$

$$= \frac{1}{6} \times 9.8 \text{ ms}^{-2}$$

$$= 1.63 \text{ ms}^{-2} \quad \square$$

## अध्याय-11

## कार्य एवं ऊर्जा

### वस्तुनिष्ठ प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1. सही विकल्प का चयन कीजिए- (1 अंक)

(1) कार्य का SI मात्रक है-

- (a) जूल (b) अर्ग  
(c) वाट (d) न्यूटन

(2) m द्रव्यमान की वस्तु v से गतिशील है, इसकी गतिज ऊर्जा होगी-

- (a)  $\frac{-1}{2} mv^2$  (b)  $\frac{1}{2} (mv)^2$   
(c)  $\frac{-1}{2} mv$  (d)  $\frac{1}{2} m^2v$



## वस्तुनिष्ठ प्रश्नांतर

प्रश्न 1. सही विकल्प का चयन कीजिए- (01 अंक)

(1) ध्वनि की प्रबलता निर्भर करती है-

- (a) आवर्तकाल (b) आवृत्ति  
(c) आयाम (d) तरंग दैर्घ्य

(2) ध्वनि का तारत्व निर्भर करता है-

- (a) आवर्तकाल (b) आवृत्ति  
(c) आयाम (d) तरंगदैर्घ्य

(3) निम्नलिखित में से किस माध्यम में ध्वनि की चाल अधिकतम होगी-

- (a) स्टील (b) जल  
(c) वायु (d) हाइड्रोजन

उत्तर-(1) (c) (2) (b) (3) (a).

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

(1) ध्वनि विभिन्न वस्तुओं के ..... करने के कारण उत्पन्न होती है।

(2) ध्वनि किसी द्रव्यात्मक माध्यम में ..... तरंगों के रूप में संचरित होती है।

(3) ध्वनि संचरण में, माध्यम के कण आगे नहीं बढ़ते, केवल ..... ही संचरित होता है।

(4) ध्वनि तरंगे ..... तरंगे हैं।

(5) ध्वनि संचरण लिए के ..... की आवश्यकता होती है।

(6) वह तरंग जिसमें माध्यम के कण अपनी माध्य स्थितियों पर तरंग संचरण की दिशा के लम्बवत् गति करते हैं ..... तरंग कहलाती है।

(7) एकांक समय में दोलों की कुल संख्या ध्वनि तरंग की ..... कहलाती है।

उत्तर- (1) कम्पन (2) अनुदैर्घ्य (3) विक्षोभ (4) अनुदैर्घ्य (5) माध्यम (6) अनुप्रस्थ (7) आवृत्ति।

प्रश्न 3. एक वाक्य में उत्तर दीजिए-

(1) ध्वनि की संवेदना कितने समय तक बनी रहती है  
(2) सामान्य मनुष्य के कानों के लिए श्रव्यता परास क्या है?

(3) अवश्रव्य ध्वनि किसे कहते हैं?  
(4) पराश्रव्य ध्वनि किसे कहते हैं?  
(5) अल्ट्रासोनोग्राफी के लिए किन तरंगों का उपयोग किया जाता है।

(6) ध्वनि का कौन-सा अभिलक्षण किसी अन्य अँधेरे कमरे में बैठे आपके मित्र की आवाज पहचानने में आपकी सहायता करता है।

उत्तर- (1) 0.1s (2) 20hz से 20khz (3) 20hz से कम की आवृत्ति (4) 20khz से अधिक की आवृत्ति (5) पराश्रव्य (6) तारत्व/आवृत्ति।

### अति लघु उत्तरीय प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1. ध्वनि कैसे उत्पन्न होती है?

उत्तर- (i) ध्वनि ऊर्जा का एक प्रकार है जो सामान्यतः कानों में सुनने की अनुभूति उत्पन्न करता है।

(ii) ध्वनि विभिन्न प्रकार से उत्पन्न की जा सकती है। ये हैं-

(a) प्रहार द्वारा- उदाहरण के लिए, यदि हम एक स्टेनलैस स्टील की चम्मच से एक धातु की प्लेट पर प्रहार करें और फिर धीरे से प्लेट को छुएँ तो हम उसमें हो रहा कम्पन महसूस कर सकते हैं और ध्वनि भी सुन सकते हैं।

(b) खींचने द्वारा- जब हम गिटार, सितार या किसी अन्य तन्त्री वाद्य के तार खींचते हैं, तो उन तारों में कंपन उत्पन्न होता है, जिससे ध्वनि उत्पन्न होती है।

(c) फूँकने द्वारा- जब हम मुँह से सीटी बजाते हैं या बाँसुरी बजाते हैं, तो वायु स्तंभ में उत्पन्न कंपन से ध्वनि उत्पन्न होती है।

(d) रगड़ द्वारा- जब हम अपनी हथेलियाँ रगड़ते हैं या फर्श पर रखे टेबल को घसीटते हैं, तो ध्वनि उत्पन्न होती है।

इस प्रकार, हम देखते हैं कि कोई वस्तु ध्वनि तभी उत्पन्न करती है जब उसमें कंपन होता है।

प्रश्न 2. संपीडन और विरलन क्या है?

उत्तर-ध्वनि सबसे अधिक हवा के माध्यम में गमन करती है। कोई कंपित वस्तु जब आगे बढ़ती है, तो वो अपने सामने वाली हवा पर बल लगाकर उसे संपीडित करती है, जिससे कि उच्च दबाव का क्षेत्र बनता है। यह क्षेत्र संपीडन (C) कहलाता है (चित्र)। यह क्षेत्र कंपित वस्तु से दूर जाने लगता है। तभी कंपित वस्तु पीछे की ओर हटती है, जिससे निम्न दबाव का क्षेत्र बनता है। यह क्षेत्र विरलन (R) कहलाता है (चित्र में)। जैसे-जैसे वस्तु कंपित होती है, अर्थात् तीव्रता से आगे-पीछे हिलती है, वैसे-वैसे हवा में संपीडनों और विरलनों की शृंखला बनती चली जाती है। इससे हवा में ध्वनि का संचरण होता है।

प्रश्न 3. किसी ध्वनि स्रोत की आवृत्ति 100 Hz है। एक मिनट में यह कितनी बार कंपन करेगा?

उत्तर- आवृत्ति = 100 Hz

समय = 1 मिनट

= 60 सेकंड

कम्पनों की संख्या = आवृत्ति × समय

= 100 Hz × 60 सेकंड

= 6000 कम्पन

प्रश्न 4. ध्वनि तरंगों के परावर्तन के दो व्यावहारिक उपयोग लिखिए।

उत्तर- ध्वनि तरंगों के परावर्तन के उपयोग-

- (i) श्रवण सहायक यंत्र ध्वनि के परावर्तन की प्रक्रिया पर ही आधारित हैं।
- (ii) ध्वनि के एक समान वितरण के लिए प्रयोग किया जाने वाला ध्वनि पर परावर्तन के सिद्धांत पर आधारित है।

प्रश्न 5. अनुरणन क्या है? इसे कैसे कम किया जा सकता है?

उत्तर- ध्वनि के बार-बार दीवारों से टकराकर बार-बार परावर्तन जिसके कारण ध्वनि निर्बंध होता है। इसे अनुरणन कहते हैं।

अनुरणन को कम करने के लिए सभा भवन की छतों तथा दीवारों पर ध्वनि अवशोषक पदार्थों जैसे संपीडित फाइबर बोर्ड खुरदरे प्लास्टर अथवा पर्दे लगा देते हैं।

प्रश्न 6. वस्तुओं को साफ करने के लिए पराध्वनि का उपयोग कैसे करते हैं?

उत्तर-पराध्वनि का उपयोग ऐसे भागों को साफ करने के लिए किया जाता है जो पहुँच से परे होती हैं जैसे- सर्पिलाकार नली, विषम आकार के पुर्जे आदि। इन्हें साफ करने के लिए उन्हें साफ करने वाली मार्जिन विलयन में रखते हैं। इस विलयन पर पराध्वनि की तरंगें भेजी जाती हैं। उच्च आवृत्ति के कारण, धूल, चिकनाई तथा गंदगी के कण अलग होकर नीचे गिर जाते हैं। इस प्रकार वस्तु पूर्णतया साफ हो जाती है।

### सघु उत्तरीय प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1. ध्वनि की प्रबलता से क्या अभिप्राय है? यह किन कारकों पर निर्भर करती है?

उत्तर- किसी ध्वनि की प्रबलता उसकी तीव्रता है। यह उसके आयाम पर निर्भर करती है। ऐसी ध्वनि को जिसमें अधिक ऊर्जा होती है उसकी प्रबलता कहते हैं।

कारक- यह निम्नलिखित कारकों पर निर्भर करती है-

- (i) आयाम पर ,
- (ii) ऊर्जा पर ,
- (iii) तीव्रता पर ,
- (iv) तरंग के वेग पर।

इकाई क्षेत्र से 1 सेकंड में गुजरने वाली ध्वनि को प्रबलता कहते हैं।

प्रश्न 2. चमगादड़ अपना शिकार पकड़ने के लिए पराध्वनि का उपयोग किस प्रकार करता है? वर्णन कीजिए।

उत्तर-चमगादड़ों की आँखें कमजोर होती हैं, इसलिए वे अपना शिकार देख नहीं पाते। अपनी उड़ान के दौरान वे उच्च आवृत्ति वाली पराश्रव्य तरंगें छोड़ते हैं। ये तरंगें अवरोध या शिकार द्वारा परावर्तित होकर चमगादड़ के कान तक वापस पहुँचती हैं। इन परावर्तित तरंगों की प्रकृति से चमगादड़, अवरोध या शिकार की स्थिति व आकार जान लेते हैं।

प्रश्न 3. सोनार की कार्यविधि तथा उपयोगों का वर्णन कीजिए।

उत्तर- सोनार एक ऐसी युक्ति है जिसे जल में स्थित पिंडों की दूरी, दिशा तथा चाल मापने के लिए उपयोग किया जाता है। सोनार में एक प्रेषित्र तथा एक संसूचक होता है। प्रेषित्र पराध्वनि उत्पन्न व प्रेषित करता है, ये तरंगें जल में चलती हैं तथा जल तल से टकराकर संसूचक द्वारा ग्रहण कर ली जाती है। संसूचक पराध्वनि तरंगों को विद्युत संकेतों में बदल देता है। जिसकी उचित व्याख्या करके अनेक चीजों की जानकारी हासिल की जाती है।

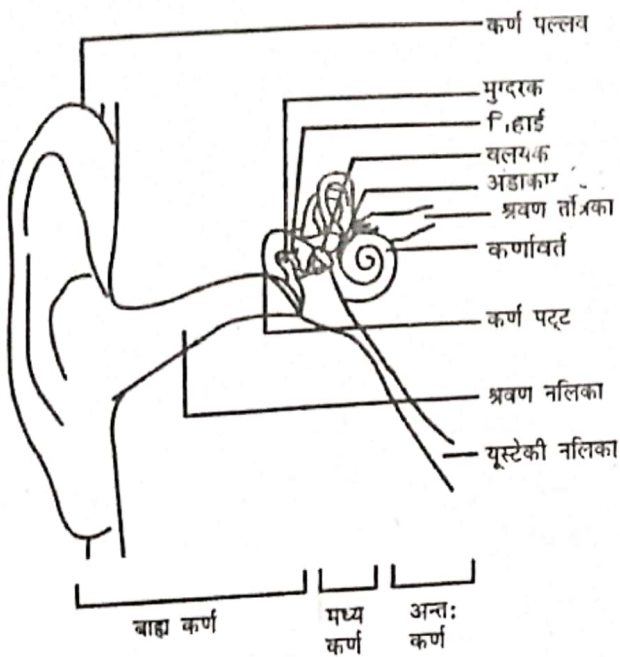
सोनार के उपयोग- (i) सोनार का उपयोग समुद्र की गहराई ज्ञात करने में किया जाता है।

(ii) इसका उपयोग जल के अन्दर स्थित चट्टानों या घाटियों को ज्ञात करने में किया जाता है।

(iii) इसका उपयोग डूबी हुई बर्फ या डूबे हुए जहाज आदि की जानकारी प्राप्त करने में किया जाता है।

प्रश्न 4. मनुष्य का कान किस प्रकार कार्य करता है? सचित्र विवेचना कीजिए।

उत्तर—हमारा बाह्य कर्ण आस-पास की ध्वनियाँ ग्रहण करता है। यह ध्वनि फिर श्रवण तंत्रिका से गुजरती है। श्रवण तंत्रिका के अंत में एक पतली झिल्ली होती है, जिसे कान का पर्दा या कर्णपट्ट कहते हैं। जब वस्तु में उत्पन्न विक्षोभ के द्वारा माध्यम का संपीडन कर्णपट्ट तक पहुँचता है, तो ये कर्णपट्ट को

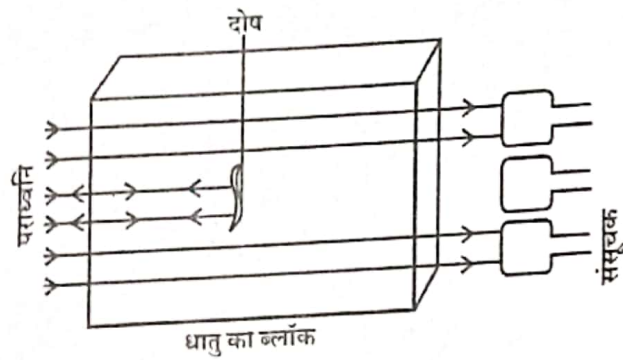


चित्र- मानव कान के अंदरूनी भाग

अंदर की ओर धकेलता है। इसी प्रकार, विरलन कर्णपट्ट को बाहर की ओर खींचता है। इस प्रकार कर्णपट्ट में कंपन उत्पन्न होता है। ये कंपन मध्यवर्ती कान में स्थित तीन हड्डियों (हथौड़ा, निघात और वलयक) की सहायता से कई गुना प्रवर्धित किया जाता है। फिर ये प्रवर्धित दबाव मध्यवर्ती कान द्वारा अंदरूनी कान तक पहुँचाया जाता है। अंदरूनी कान में ये प्रवर्धित दबाव कर्णावर्त के द्वारा विद्युत संकेतों में परिवर्तित किया जाता है। फिर श्रवण नाड़ी के द्वारा ये विद्युत संकेत मस्तिष्क तक पहुँचते हैं और मस्तिष्क इन्हें ध्वनि के रूप में परिवर्तित करता है।

प्रश्न 5. किसी धातु के ब्लॉक में दोषों का पता लगाने के लिए पराध्वनि का उपयोग कैसे किया जाता है? वर्णन कीजिए।

उत्तर—पराध्वनि का उपयोग धातुओं से बने ब्लॉकों के दोषों का पता लगाने के लिए किया जाता है। धातु के ब्लॉकों में विद्यमान दरार या छिद्र जो बाहर से दिखाई नहीं देते हैं। पराध्वनि तरंगें धातु के ब्लॉक से गुजारी जाती है और प्रेषित तरंगों का पता लगाने के लिए संसूचकों का उपयोग किया जाता है। यदि जरा सा भी दोष आता है तो पराध्वनि तरंगें परावर्तित हो जाती है जो दोष की उपस्थिति को दर्शाती हैं।



चित्र- पराध्वनि का उपयोग

प्रश्न 6. एक ध्वनि तरंग  $339 \text{ ms}^{-1}$  की चाल से चलती हैं। यदि इसकी तरंग दैर्घ्य  $1.5 \text{ cm}$  हो, तो तरंग की आवृत्ति कितनी होगी? क्या ये श्रव्य होगी।

उत्तर—ध्वनि की चाल =  $339 \text{ m s}^{-1}$   
 तरंगदैर्घ्य =  $1.5 \text{ सेमी.}$   
 =  $0.015 \text{ मी.}$

हम जानते हैं—

$$\begin{aligned} \text{चाल} &= \text{आवृत्ति} \times \text{तरंगदैर्घ्य} \\ 399 &= \text{आवृत्ति} \times 0.015 \text{ मी.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{आवृत्ति} &= \frac{339}{0.015} \\ &= \frac{339 \times 1000}{15} = 23800 \text{ Hz} \end{aligned}$$

यह श्रव्य नहीं है।

प्रश्न 7. एक पनडुब्बी पर लगी एक सोनार युक्ति, संकेत भेजती है और उनकी प्रतिध्वनि 5s पश्चात् ग्रहण करती है। यदि पनडुब्बी से वस्तु की दूरी 3625 m हो तो ध्वनि की चाल की गणना कीजिए।

उत्तर- वस्तु की दूरी = 3,625 m

समय = 5 s

ध्वनि की चाल = ?

$$2 \times \text{दूरी} = \text{चाल} \times \text{समय}$$

$$2 \times 3,625 = v \times 5$$

$$5v = 2 \times 3,625$$

$$v = \frac{2 \times 3,625}{5}$$

$$v = 1,450 \text{ m/s}$$

अतः ध्वनि की चाल = 1,450 m/s - उत्तर

प्रश्न 8. एक मनुष्य किसी चट्टान के पास ताली बजाता है और उसकी प्रतिध्वनि 2s के पश्चात् सुनाई देती है। यदि ध्वनि की चाल  $346 \text{ ms}^{-1}$  ली जाए तो चट्टान तथा मनुष्य के बीच की दूरी कितनी होगी?

हल- माना चट्टान और मनुष्य के बीच की दूरी d है।

तब

ध्वनि तरंगों द्वारा चली गई कुल दूरी = 2d

ध्वनि तरंगों द्वारा लिया गया समय = 5 s

ध्वनि तरंगों की चाल =  $346 \text{ ms}^{-1}$

अब दूरी = चाल × समय

या  $2d = 346 \times 5$

या  $d = \frac{346 \times 5}{2}$

= 865 m - उत्तर

□

{