अध्याय 6

भौतिकी

राशि

राशि दो प्रकार की होती हैं (i) सदिश राशि, (ii) अदिश राशि

सदिश राशि विस्थापन, वेग, त्वरण, बल, संवेग, आवेग, बल-आघूर्ण आदि।

अदिश राशि द्रव्यमान, दूरी, क्षेत्रफल, आयतन, घनत्व, समय, ऊर्जा, कार्य, शक्ति, विद्युत आवेश, ताप आदि।

राशि एवं उनके मात्रक

राशि	मात्रक (SI)	राशि	मात्रक (SI)
लम्बाई	मीटर	श्यानता	न्यूटन सेकण्ड प्रति वर्गमीटर
द्रव्यमान	किलोग्राम	क्षेत्रफल	वर्गमीटर
समय	सेकण्ड	आयतन	घनमीटर
कार्य तथा ऊर्जा	जूल	चाल	मीटर प्रति सेकण्ड
विद्युतधारा	ऐम्पियर	कोणीय वेग	रेडियन प्रति सेकण्ड
ऊष्मागतिक ताप	केल्विन	आवृत्ति	हर्ट्ज
ज्योति तीव्रता	केन्डिला	विशिष्ट ऊष्मा	जूल प्रति किलोग्राम प्रति केल्विन
कोण	रेडियन	विद्युत आवेश	कूलॉम
त्वरण	मीटर/सेकण्ड^2	विभवान्तर	वोल्ट
बल	न्यूटन	विद्युत प्रतिरोध	ओम
जड़त्व आघूर्ण	किलोग्राम वर्गमीटर	विद्युत धारिता	फैराडे
संवेग	किलोग्राम, मीटर प्रति सेकण्ड	प्रेरक	हेनरी
आवेग	न्यूटन-सेकण्ड	चुम्बकीय-फ्लक्स	वेबर
कोणीय संवेग	किलोग्राम, वर्गमीटर प्रति सेकण्ड	ज्योति फ्लक्स	ल्यूमेन
दाब	पास्कल	प्रदीप्ति घनत्व	लक्स
शक्ति	वाट	प्रकाश तरंगदैर्ध्य	एंग्स्ट्रॉम
पृष्ठ तनाव	न्यूटन प्रति मीटर	प्रकाशीय दूरी	प्रकाश वर्ष

नोट 1 प्रकाशवर्ष = 9.46×10^{15} मी

1 माइक्रोन = 0.001मिमी

न्यूटन का गति-नियम

1. प्रथम नियम

- प्रत्येक वस्तु अपनी विरामावस्था अथवा सरल रेखा में एकसमान गति की अवस्था बनाए रखती है जब तक कि उस वस्तु पर कोई बाह्य असन्तुलित बल कार्य न करे।
- प्रथम नियम में जड़त्व का नियम अन्तर्निहित है।

उदाहरण गतिशील वस्तु पर/में सवार व्यक्ति, वस्तु के अचानक रुक जाने पर आगे की ओर झुक जाता है एवं स्थिर वस्तु के अचानक गतिशील हो जाने पर सवार व्यक्ति पीछे की ओर झुक जाता है; गोली मारने पर काँच में गोल छेद हो जाता है; कम्बल/कोट को डण्डे से प्रहार करने पर धूल-कण झड़ जाते है।

2. द्वितीय नियम

वस्तु में उत्पन्न त्वरण वस्तु पर आरोपित बल के समानुपाती होता है तथा त्वरण की दिशा बल की दिशा में होती है।

द्वितीय नियम से बल का व्यंजक ($F = ma$) प्राप्त होता है।

उदाहरण क्रिकेट बॉल का 'कैच' लेते समय खिलाड़ी अपने हाथ को पीछे की ओर खींचता है; गाड़ियों में स्प्रिंग एवं शॉक एब्जॉर्बर लगाया जाता है ताकि झटका कम लगे; कील को अधिक गहराई तक गाड़ने के लिए भारी हथौड़े का प्रयोग किया जाता है।

3. तृतीय नियम

- प्रत्येक क्रिया के बराबर परन्तु विपरीत दिशा में प्रतिक्रिया होती है।
- तृतीय नियम को 'क्रिया-प्रतिक्रिया का नियम' भी कहा जाता है।

उदाहरण बन्दूक से गोली निकलने पर पीछे की ओर झटका लगना, रॉकेट का आगे बढ़ना, नाव से जमीन पर कूदने पर नाव का विपरीत दिशा में अथवा पीछे हटना।

- रॉकेट प्रणोदन, न्यूटन के गति का तृतीय नियम अथवा संवेग-संरक्षण नियम को अभिव्यक्त करता है।
- भूस्थिर उपग्रह (geostationary satellite) के भूस्थिर कक्षा (geostationary orbit) की ऊँचाई पृथ्वी की सतह से लगभग 35800 किमी होती है।
- पलायन वेग (escape velocity) वह न्यूनतम वेग है जिसके साथ वस्तु को ऊर्ध्वाधर दिशा में फेंकने पर वह अनन्त तक पहुँच सके।
- किसी वस्तु का पलायन वेग उसके द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है।
- किसी वस्तु का पृथ्वी पर से पलायन वेग 11.2 km/s तथा चन्द्रमा पर से पलायन वेग 2.37 km/s होता है। पलायन वेग काफी कम होने के कारण चन्द्रमा पर कोई वायुमण्डल नहीं होता है।

ऊष्मा

- यह ऊर्जा का एक रूप है, जिसमें हमें वस्तु की गर्माहट की अनुभूति होती है।
- काले रंग की सतह ऊष्मा की अच्छी अवशोषक होती है, इसलिए खाना पकाने के बर्तनों के नीचे का बाहरी हिस्सा काले रंग से रंगी हुई होती है।
- सफेद रंग ऊष्मा का अच्छा परावर्तक होता है, अत: गर्मियों में सफेद वस्त्रों का उपयोग अधिक किया जाता है।

ध्वनि

- यह ऊर्जा का एक रूप है जो तरंग के रूप में संचरित होती है।
  - * ध्वनि की तीव्रता 'डेसीबल' में मापी जाती है।
  - * माध्यम का ताप तथा आर्द्रता बढ़ने से ध्वनि की चाल बढ़ जाती है।
  - * माध्यम का घनत्व कम होने से, ध्वनि की चाल बढ़ जाती है।
  - * ध्वनि की चाल पर दाब का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

दर्पण

दर्पण दो प्रकार के होते हैं— (i) अवतल दर्पण, (ii) उत्तल दर्पण

* अवतल दर्पण को अभिसारी दर्पण (Converging mirror) भी कहते हैं।
* उत्तल दर्पण को अपसारी दर्पण (Diverging mirror) भी कहते हैं।
* समतल दर्पण का उपयोग आइना, पेरिस्कोप (परिदर्शी), कैलीडोस्कोप (बहुरूपदर्शी) में होता है।
* पेरिस्कोप में दो समतल दर्पण एक-दूसरे से 45° के कोण पर स्थित होते हैं।
* कैलीडोस्कोप में तीन आयताकार समतल दर्पण एक-दूसरे से 60° के कोण पर स्थित होते हैं।
* अवतल दर्पण का उपयोग सोलर कूकर में, हजामती दर्पण में, परावर्तन दूरबीनों में, सर्चलाइट में, मोटरगाड़ी के हेडलाइट में, टॉर्च में, दन्त-चिकित्सक द्वारा तथा कान, नाक अथवा गले के आन्तरिक भागों की जाँच हेतु डॉक्टर द्वारा किया जाता है।
* उत्तल दर्पण का उपयोग वाहन में चालक हेतु साईड मिरर या बैक मिरर में, सड़कों पर बल्व के ऊपर परावर्तक के रूप में तथा प्रदर्शन कक्ष में छोटा प्रतिबिम्ब बनाने के लिए किया जाता है।

प्रकाशीय घटनाओं के व्यावहारिक परिणाम

(i) **अपवर्तन** अपवर्तन के कारण जल में आंशिक तिरछी डूबी छड़ सतह पर मुड़ी हुई नजर आती है। तारों का टिमटिमाना, जल से भरे बीकर में अवस्थित सिक्के का ऊपर उठा दिखाई देना, सूर्योदय के समय सूर्य का चपटा दिखाई देना, जल के अन्दर मछली का वास्तविक गहराई से ऊपर दिखाई पड़ना, पानी से भरी बाल्टी की गहराई कम प्रतीत होना आदि अपवर्तन के उदाहरण हैं।

(ii) **पूर्ण आन्तरिक परावर्तन** पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के कारण घटने वाली घटनाएँ हैं-इन्द्रधनुष का बनना, हीरा का अत्याधिक चमकीला दिखाई पड़ना, पानी में बुलबुले का चमकना, मरूस्थल में मरीचिका का दिखाई पड़ना, जल में डूबी खोखली परखनली का चमकीला दिखाई पड़ना, काँच के चटके हुए भाग का चमकीला दिखाई पड़ना आदि। प्रकाशिक तन्तु (ऑप्टिकल फाईबर) में भी पूर्ण आन्तरिक परावर्तन की घटना होती हैं।

(iii) **प्रकीर्णन** प्रकीर्णन के कारण समुद्र तथा आकाश का रंग नीला दिखाई पड़ता है तथा सूर्योदय एवं सूर्यास्त के समय सूर्य का रंग लाल दिखाई पड़ता है।

(iv) **व्यतिकरण** साबुन के बुलबुलों का रंगीन तथा जल की सतह पर फैली हुई कैरोसिन तेल का सूर्य के प्रकाश में रंगीन दिखाई पड़ना, व्यतिकरण के कारण होता है।

मानव नेत्र एवं दृष्टि दोष

* मानव नेत्र एक कैमरे के समान कार्य करती है तथा आँख में प्रतिबिम्ब रेटिना पर बनता है।
* रेटिना में प्रकाश संवेदी कोशिकाएँ होती हैं जिनमें दण्ड और शंकु प्रमुख हैं।
* शंकु (Cones) तीव्र प्रकाश में संवेदी है जबकि मन्द प्रकाश में अक्रिय होती हैं।
* दण्ड (Rods) कोशिका मंद प्रकाश के प्रति संवेदी है तथा प्रकाश में बहुत कम संवेदी है।
* अन्धेरे अथवा काफी कम प्रकाश में वस्तुओं को दण्ड कोशिका द्वारा देखा जाता है।
* निकट दृष्टि दोष से ग्रसित आँख निकट की परन्तु स्पष्ट देख सकती है परन्तु दूर की वस्तु स्पष्ट नहीं देख सकती है।
* दूर दृष्टि दोष से ग्रसित आँख दूर की वस्तु स्पष्ट देख सकती है परन्तु निकट की वस्तु साफ-साफ नहीं देख सकती है।
* निकट दृष्टि दोष को अवतल लेंस द्वारा तथा दूर दृष्टि दोष को उत्तल लेंस द्वारा दूर किया जाता है।
* जरा दृष्टि दोष को बाइफोकल लेंस द्वारा दूर किया जाता है।
* अबिन्दुकता (दृष्टि वैषम्य) को दूर करने हेतु बेलनाकार लेंस का प्रयोग किया जाता है।

प्रमुख आविष्कार एवं उनके आविष्कारक

आविष्कार/खोज/प्रतिपादन	आविष्कारक
ताप का गतिवादी सिद्धान्त	केल्विन
फिल्म तथा फोटोग्राफी का सामान	जॉर्ज ईस्टमैन कोडक
जेनेटिक कोड तथा कृत्रिम जीन	हरगोविन्द खुराना
नेत्रहीनों के लिखने-पढ़ने की लिपि	लुईस ब्रेल
रेडियो तथा वायरलेस टेलीग्राफी	जी. मारकोनी
विद्युत धारा तथा बैटरी	वोल्टा
आनुवंशिकता के नियम	ग्रेगरी मेण्डल
पीरियोडिक टेबिल	मेण्डलीफ
टाइपराइटर	क्रिस्टोफर लैथम शोल्ज
ट्रांजिस्टर	डब्ल्यू. शोकले
बैरोमीटर	टोरीसेली
रडार	ए.एच. टेलर एवं लियो सी. यंग
वायुयान	राइट ब्रदर्स
फाउण्टेन पेन	लेविस ई. वाटरमैन
मोटरकार (निर्माण)	हेनरी फोर्ड
ऑटोमोबाइल	कार्ल बेन्ज
टेलीफोन	ग्राहा बेल
माइक्रोफोन	ग्राहा बेल
हैलीकॉप्टर	ए. ओहमिशेन
स्पेक्ट्रोस्कोप	बुन्सेन
लीवर का सिद्धान्त, आपेक्षिक घनत्व	आर्किमिडीज
क्रेस्कोग्राफ	जे.सी. बोस
बुद्धि परीक्षा	विनेट
शार्ट हैंड	पिटमैन
लोकोमोटिव	रिचर्ड ट्रवथिक
गन पाउडर	रोजर बेकन
एक्स-किरणों की खोज	डब्ल्यू.सी. रोण्टजन
परमाणु विखण्डन	रदरफोर्ड
रमन प्रभाव	सी.वी. रमन
टेलिस्कोप	गैलीलियो

आविष्कार/खोज/प्रतिपादन	आविष्कारक
सेफ्टी रेजर	जिलेट
छापने की कला	गुटेनबर्ग
लिफ्ट	एलिसा ग्रेव ओटिस
नाभिकीय रिएक्टर	ए. फर्मी
भाप का इंजन	जेम्स वाट
साइकिल	मैकमिलन
रिवाल्वर	कोल्ट
गैस इंजन	डेमलर
सेफ्टी लैम्प	हम्फ्री डेवी
रेफ्रिजरेटर	जेम्स हेरिसन एवं ए. कैटलीन
इलेक्ट्रिक बल्ब, ग्रामोफोन	थॉमस अल्वा एडीसन
डायनमो	माइकल फैराडे
टेलीविजन	जे.एल. बेयर्ड
लोगेरिथ्म	जॉन नेपियर
तड़ित चालक	बेंजामिन फ्रेंकलिन
कॉस्मिक किरणें	आर.ए. मिलीकन
थर्मस फ्लास्क	डेवर
थ्योरी ऑफ रिलेटिविटी	ए. आइन्स्टीन
रेखागणित की स्थापना	यूक्लिड
फारेनहाइट थर्मामीटर	डेनियस गेब्रिल फारेनहाइट
विद्युत-विच्छेदन के नियम	माइकल फैराडे
क्वाण्टम थ्योरी	मैक्स प्लांक
मानसिक विश्लेषण	फ्रायड
गुरुत्वाकर्षण, गति के नियम	आइजक न्यूटन

आविष्कार/खोज/प्रतिपादन	आविष्कारक
डायनामाइट	एल्फ्रेड नोबेल
यूरेनियम का विखण्डन (एटम बम)	ओटोहान
ऑक्सीजन	जे. प्रीस्टले
प्रोटॉन	गोल्डस्टीन
इलेक्ट्रॉन	जे.जे. थॉमसन
न्यूट्रॉन	जेम्स चैडविक
क्लोरीन	शीले
परमाणु संरचना	बोहर
पोर्टलैण्ट सीमेण्ट	जोसेफ एस्पडीन

उपकरण ऊर्जा-रूपान्तरण

उपकरण का नाम	ऊर्जा का रूपान्तरण
विद्युत बल्ब	विद्युत ऊर्जा को प्रकाश व ऊष्मा ऊर्जा में।
विद्युत हीटर	विद्युत ऊर्जा को ऊष्मा ऊर्जा में।
लाउडस्पीकर	विद्युत ऊर्जा को ध्वनि ऊर्जा में।
विद्युत मोटर	विद्युत ऊर्जा को यान्त्रिक ऊर्जा में।
डायनमो	यान्त्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में।
मोमबत्ती	रासायनिक ऊर्जा को प्रकाश एवं ऊष्मा ऊर्जा में।
माइक्रोफोन	ध्वनि ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में।
सोलर सेल	सौर ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में।
विद्युत सेल	रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में।
सितार	यान्त्रिक ऊर्जा को ध्वनि ऊर्जा में।
इंजन	ऊष्मा ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में।

✓ अभ्यास के लिए प्रश्न

1. निम्नलिखित में से कौन एक सदिश राशि नहीं है?
(a) संवेग (b) वेग
(c) कोणीय वेग (d) द्रव्यमान

2. निम्न में से कौन-सी सदिश राशि है?
(a) वेग (b) द्रव्यमान
(c) समय (d) लम्बाई

3. ऊष्मा का SI मात्रक है
(a) वाट (b) जूल
(c) एम्पियर (d) न्यूटन

4. कार्य का मात्रक है
(a) जूल (b) न्यूटन
(c) वाट (d) डाइन

5. खाद्य ऊर्जा को हम किस इकाई में माप सकते हैं?
(a) केल्विन (b) जूल
(c) कैलोरी (d) अर्ग

6. आवृत्ति का मात्रक है
(a) किलो हर्ट्ज (b) किलो हर्ट्ज/सेकण्ड
(c) हर्ट्ज/सेकण्ड (d) हर्ट्ज

7. चुम्बकीय क्षेत्र का मात्रक होता है
(a) टेस्ला (b) वेबर
(c) हेनरी (d) डोमेन

8. 'क्यूरी' किसकी इकाई है?
(a) तापक्रम (b) ऊर्जा
(c) ऊष्मा (d) रेडियोसक्रियता

9. 'प्रकाश वर्ष' इकाई है
(a) दूरी की (b) समय की
(c) प्रकाश तीव्रता की (d) ये सभी

10. एक प्रकाशवर्ष बराबर होता है
(a) 9.46×10^{15} मी
(b) 9.46×10^{12} मी
(c) 9.46×10^{9} मी
(d) 'a' एवं 'b' दोनों

11. शून्य में स्वतन्त्र रूप से गिरने वाली वस्तु की/का
(a) गति समान होती है
(b) वेग समान होता है
(c) त्वरण समान होता है
(d) बल समान होता है

12. एक समान वृत्तीय गति में
(a) चाल और वेग दोनों अचर रहते हैं
(b) चाल और वेग दोनों चर रहते हैं
(c) चाल चर और वेग अचर रहते हैं
(d) चाल अचर और वेग चर रहते हैं

13. रॉकेट का ऊपर जाना किस सिद्धान्त पर कार्य करता है?
(a) ऊर्जा संरक्षण
(b) संवेग संरक्षण
(c) द्रव्यमान संरक्षण
(d) बरनौली प्रमेय

14. वस्तु की मात्रा बदलने पर अपरिवर्तित रहता है
(a) आयतन (b) भार
(c) द्रव्यमान (d) घनत्व

15. न्यूटन की गति का प्रथम नियम कहलाता है
(a) जड़त्व का नियम
(b) गुरुत्वाकर्षण का नियम
(c) संवेग संरक्षण का नियम
(d) गतिशीलता का नियम

16. जल में तैरना न्यूटन की गति के किस नियम के कारण सम्भव है ?
(a) प्रथम नियम (b) द्वितीय नियम
(c) तृतीय नियम (d) ये सभी

17. पृथ्वी के तल का पलायन वेग है
(a) 11.2 किमी प्रति सेकण्ड
(b) 12.4 किमी प्रति सेकण्ड
(c) 10.8 किमी प्रति सेकण्ड
(d) 13.2 किमी प्रति सेकण्ड

18. चाबी भरी घड़ी में कौन-सी ऊर्जा होती है?
(a) गतिज ऊर्जा (b) स्थितिज ऊर्जा
(c) यान्त्रिक ऊर्जा (d) संचित ऊर्जा

19. झूला झूलती कोई लड़की अगर खड़ी हो जाए तो दोलन का आवर्तकाल
(a) कम हो जाएगा (b) बढ़ जाएगा
(c) अपरिवर्तित रहेगा (d) इनमें से कोई नहीं

20. गहराई बढ़ने पर द्रव का दाब
(a) घटता है
(b) बढ़ता है
(c) अपरिवर्तित रहता है
(d) घनत्व पर निर्भर करता है

21. बर्फ पर स्केटिंग करना प्रदर्शित करता है कि दाब बढ़ाने पर बर्फ का गलनांक
(a) बढ़ता है
(b) घटता है
(c) अपरिवर्तित रहता है
(d) पहले बढ़ता है फिर घटता है

22. ऊँचाई पर चढ़ता हुआ व्यक्ति आगे की ओर क्यों झुक जाता है ?
(a) तेज चलने के लिए
(b) फिसलने से बचने के लिए
(c) स्थायित्व बढ़ाने के लिए
(d) इन सभी के लिए

23. एक गिलास में पानी पर बर्फ तैर रही है। जब बर्फ पूर्णत: पिघल जाए तो पानी का तल
(a) बढ़ेगा
(b) घटेगा
(c) अपरिवर्तित रहेगा
(d) पहले बढ़ेगा बाद में घटेगा

24. पानी का घनत्व अधिकतम होता है
(a) 0°C पर (b) 2°C पर
(c) 4°C पर (d) 5°C पर

25. वर्षा की बूँदें गोलाकार होती हैं
(a) सतही तनाव के कारण
(b) वर्षा जल की श्यानता के कारण
(c) वायु के वातावरणीय घर्षण के कारण
(d) उपरोक्त सभी

26. किसी वस्तु का ताप किसका सूचक है?
(a) उसके अणुओं की कुल ऊर्जा का
(b) उसके अणुओं की औसत ऊर्जा का
(c) उसके अणुओं के कुल वेग का
(d) उसके अणुओं की औसत गतिज ऊर्जा का

27. मानव शरीर का तापमान 98.6°F होता है। सेल्सियस स्केल पर यह कितना होगा?
(a) 32°C (b) 35°C
(c) 37°C (d) 40°C

28. किस तापमान पर सेल्सियस और फारेनहाइट तापमापियों के मान एक समान होंगे?
(a) –40° (b) 212°
(c) 40° (d) 100°

29. जल को 0°C से 10°C तक गर्म किये जाने पर उसका आयतन
(a) लगातार बढ़ता है
(b) लगातार घटता है
(c) पहले घटता है फिर बढ़ता है
(d) पहले बढ़ता है फिर घटता है

30. न्यूनतम सम्भव ताप है
(a) 0° (b) –273°C
(c) –373°C (d) ये सभी

31. किसी झील की सतह का पानी जमा हुआ है। उस झील के अध:स्तल में जल का तापमान क्या होगा?
(a) 0°C (b) 1°C
(c) 2°C (d) 4°C

32. प्रेशर कुकर में खाना जल्दी पकता है क्योंकि
(a) क्वथन अधिक ताप पर होने लगता है
(b) क्वथन कम ताप पर होता है
(c) दाब स्थिर रहता है
(d) उपरोक्त सभी

33. उबलते जल की अपेक्षा भाप के जलने से अधिक कष्ट होता है, क्योंकि उबलते जल की अपेक्षा भाप की गुप्त ऊष्मा
(a) कम होती है
(b) अधिक होती है
(c) एक समान होती है
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

34. निम्नलिखित में से किसकी विशिष्ट ऊष्मा सबसे अधिक है?
(a) बर्फ (b) बालू
(c) पानी (d) लोहा

35. यदि गैस का आयतन स्थिर बनाए रखा जाए तो ताप के बढ़ने पर गैस का दाब
(a) बढ़ेगा
(b) स्थिर रहेगा
(c) घटेगा
(d) गैस की प्रकृति पर निर्भर करेगा

36. थर्मस फ्लास्क में ऊष्मा का क्षय रोका जा सकता है
(a) संवहन से (b) विकिरण से
(c) चालन से (d) इन सभी से

37. निम्नलिखित द्रवों में कौन-सा ऊष्मा का बहुत अच्छा चालक है?
(a) पारा (b) पानी
(c) ईथर (d) बेंजीन

38. "अच्छे उत्सर्जक अच्छे अवशोषक होते हैं"। यह नियम है
(a) स्टीफन का (b) न्यूटन का
(c) बरनॉली का (d) किरचॉफ का

39. निम्नलिखित में से कौन ऊष्मा का सबसे अच्छा सुचालक है?
(a) ठण्डा पानी (b) गर्म पानी
(c) आस्वित पानी (d) समुद्र का पानी

40. ध्वनि की चाल अधिकतम होती है
(a) वायु में (b) निर्वात् में
(c) जल में (d) ठोस में

41. 'डेसीबल' किसे मापने के लिए प्रयोग में लाया जाता है?
(a) रक्त में हीमोग्लोबिन
(b) वातावरण में ध्वनि
(c) पेशाब में शक्कर
(d) वायु में जलवाष्प

42. वायु में ध्वनि का वेग
(a) ताप के बढ़ने से घटता है
(b) ताप के बढ़ने से बढ़ता है
(c) ताप के घटने से बढ़ता है
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

43. वायु में ध्वनि की चाल है
(a) 220 मी/से (b) 232 मी/से
(c) 332 मी/से (d) 432 मी/से

44. स्त्रियों की आवाज पुरुषों की आवाज से किस कारण से पतली होती है?
(a) स्त्रियों की ध्वनि का तारत्व पुरुषों से अधिक होता है
(b) स्त्रियों की ध्वनि का तारत्व पुरुषों से कम होता है
(c) स्त्रियों की ध्वनि की तीव्रता पुरुषों से अधिक होती है
(d) स्त्रियों की ध्वनि की तीव्रता पुरुषों से कम होती है

45. श्रव्य परिसर में ध्वनि तरंगों की आवृत्ति क्या होती है?
(a) 20 Hz से 20,000 Hz
(b) 1 Hz से 10 Hz
(c) 20,000 Hz से 40000 Hz
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

46. ध्वनि तरंगों की प्रकृति होती है
(a) अनुप्रस्थ
(b) अनुदैर्ध्य
(c) अप्रगामी
(d) विद्युत चुम्बकीय

47. निकट आती किसी रेलगाड़ी की सीटी की आवृत्ति या तीक्ष्णता बढ़ती जाती है, ऐसा किस कारण से होता है?
(a) वार्ल्स नियम
(b) बरनौली प्रमेय
(c) डाप्लर प्रभाव
(d) आर्किमिडीज सिद्धान्त

48. सोनार (SONAR) अधिकांशत: प्रयोग में लाया जाता है
(a) नाविकों द्वारा
(b) अन्तरिक्ष यात्रियों द्वारा
(c) अभियन्ताओं द्वारा
(d) उपरोक्त सभी के द्वारा

49. ध्वनि तरंगें किसके कारण प्रतिध्वनि उत्पन्न करती हैं?
(a) अपवर्तन (b) विवर्तन
(c) परावर्तन (d) अनुरणन

50. रेडियो का समस्वरण स्टेशन उदाहरण है
(a) परावर्तन (b) अपवर्तन
(c) अनुरणन (d) अनुनाद

51. रडार की कार्यप्रणाली निम्न में से किस सिद्धान्त पर आधारित है ?
(a) रेडियो तरंगों का परावर्तन
(b) रेडियो तरंगों का अपवर्तन
(c) डॉप्लर प्रभाव
(d) रमन प्रभाव

52. दाढ़ी बनाने के लिए काम में लाया जाता है
(a) उत्तल दर्पण (b) समतल दर्पण
(c) अवतल दर्पण (d)अवतलोत्तल दर्पण

53. मोटर कार में पीछे के दृश्य को देखने के लिए कौन-सा दर्पण प्रयुक्त किया जाता है?
(a) समतल दर्पण (b) अवतल दर्पण
(c) समतलोत्तल दर्पण (d) उत्तल दर्पण

54. किसी अन्तरिक्ष यात्री को आकाश का रंग कैसा दिखाई देता है?
(a) लाल (b) हरा
(c) काला (d) पीला

55. प्रकाश के विकिरण की प्रकृति कैसी होती है?
(a) तरंग के समान
(b) कण के समान
(c) तरंग एवं कण दोनों के समान
(d) उपरोक्त में से कोई नही

56. प्रकाश का वेग अधिकतम होता है
(a) निर्वात् (b) पानी
(c) काँच (d) इनमें से कोई नहीं

57. प्रकाश तरंग किस प्रकार की तरंग है?
(a) अनुप्रस्थ (b) अनुदैर्ध्य
(c) विद्युत चुम्बकीय (d) (a) एवं (c) दोनों

58. माध्यम में तापमान में वृद्धि के साथ प्रकाश की गति होती है
(a) बढ़ती है (b) घटती है
(c) अपरिवर्तित (d) इनमें से कोई नहीं

59. प्रकाश की गति है
(a) 9×10^2 मी/से (b) 3×10^{11} मी/से
(c) 3×10^8 मी/से (d) 2×10^4 मी/से

60. रेगिस्तान में 'मृग मरीचिका' जैसी घटना का कारण है
(a) प्रकाश का अपवर्तन
(b) प्रकाश का पूर्ण आन्तरिक परावर्तन
(c) प्रकाश का प्रकीर्णन
(d) प्रकाश का वर्ण विक्षेपण

61. आकाश का रंग किस कारण से नीला दिखाई पड़ता है?
(a) विवर्तन के कारण (b) अपवर्तन के कारण
(c) परावर्तन के कारण (d) प्रकीर्णन के कारण

62. वायुमण्डल में प्रकाश के विसरण का कारण है
(a) कार्बन डाइ-आक्साइड
(b) जलवाष्प
(c) धूलकण
(d) हीलियम

63. किस रंग के प्रकाश का अपवर्तनांक सबसे कम होता है?
(a) लाल (b) बैंगनी
(c) पीला (d) आसमानी

64. लाल काँच को अधिक गर्म करने पर वह दिखाई देगा
(a) हरा (b) लाल
(c) नीला (d) पीला

65. यदि एक व्यक्ति दो समतल दर्पण जो 60° कोण पर रखे हैं के बीच खड़ा हो तब उसे कितने प्रतिबिम्ब दिखेंगे?
(a) 4 (b) 5
(c) 6 (d) 7

66. इन्द्र धनुष का निर्माण कैसे होता है?
(a) प्रकाश के परावर्तन से
(b) प्रकाश के अपवर्तन से
(c) अपवर्तन तथा प्रकाश के पूर्ण आन्तरिक परावर्तन से
(d) प्रकाश के विसरण से

67. 1.5 मी लम्बे व्यक्ति को अपना पूर्ण प्रतिबिम्ब देखने के लिए आवश्यक दर्पण की न्यूनतम लम्बाई होगी
(a) 1.5 मी (b) 0.75 मी
(c) 3 मी (d) 2 मी

68. दूर की वस्तुओं का निरीक्षण करने के लिए किस प्रकाशिक यन्त्र का उपयोग किया जाता है?
(a) सरल सूक्ष्मदर्शी
(b) संयुक्त सूक्ष्मदर्शी
(c) इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप
(d) दूरदर्शी

69. निकट दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति के चश्में में प्रयोग किया जाता है
(a) उत्तल लेन्स (b) अवतल लेन्स
(c) उत्तल दर्पण (d) बेलनाकार लेन्स

70. तड़ित चालक बनाए जाते हैं
(a) लोहे के (b) ताँबे के
(c) एल्युमीनियम के (d) इस्पात के

71. बिजली के बल्ब का फिलामेन्ट किस तत्त्व का बना होता है?
(a) ताँबा (b) लोहा
(c) सीसा (d) टंग्स्टन

72. निम्नलिखित में से कौन-सा पदार्थ विद्युत का सबसे अच्छा चालक है?
(a) चाँदी (b) ताँबा
(c) सोना (d) अभ्रक

73. फ्यूज तार की विशेषता होती है
(a) उच्च प्रतिरोध तथा उच्च गलनांक
(b) निम्न प्रतिरोध तथा निम्न गलनांक
(c) उच्च प्रतिरोध तथा निम्न गलनांक
(d) निम्न प्रतिरोध तथा उच्च गलनांक

74. बिजली के फ्यूज का तार किससे बना होता है?
(a) टिन से
(b) सीसा से
(c) निकेल से
(d) टिन और सीसे की मिश्र धातु से

75. एक कार बैटरी में प्रयुक्त विद्युत अपघट्य होता है
(a) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल
(b) सल्फ्यूरिक अम्ल
(c) नाइट्रिक अम्ल
(d) आसुत जल

76. शुष्क सेल है
(a) प्राथमिक सेल (b) द्वितीयक सेल
(c) तृतीयक सेल (d) चतुर्थक सेल

77. लोहे के ऊपर जिंक की परत चढ़ाने को क्या कहते हैं?
(a) गैल्वेनाइजेशन (b) इलेक्ट्रोप्लेटिंग
(c) आयनन (d) इनमें से कोई नहीं

78. 'इन्वर्टर' एक ऐसा यन्त्र है जो
(a) AC वोल्टेज को DC वोल्टेज में बदलता है
(b) DC वोल्टेज को AC वोल्टेज में बदलता है
(c) सिर्फ DC वोल्टेज में प्रयुक्त होता है
(d) (a) एवं (b) दोनों

79. घरों में पंखा, बल्ब आदि उपकरण किस क्रम में लगे होते हैं?
(a) समान्तर क्रम में
(b) श्रेणी क्रम में
(c) किसी भी क्रम में
(d) किसी क्रम में नहीं

80. एक स्वतन्त्र रूप से लटका हुआ चुम्बक सदैव ठहरता है
(a) पूर्व-पश्चिम दिशा में
(b) उत्तर-दक्षिण दिशा में
(c) उत्तर-पश्चिम दिशा में
(d) दक्षिण-पूर्व दिशा में

81. स्थायी चुम्बक बनाए जाते हैं
(a) नर्म लोहे के (b) ताँबे के
(c) इस्पात के (d) एल्युमीनियम के

82. विद्युत धारा का चुम्बकीय प्रभाव सर्वप्रथम अवलोकित किया गया
(a) हेनरी फोर्ड द्वारा (b) फैराडे द्वारा
(c) वोल्टा द्वारा (d) ऑरस्टेड द्वारा

83. निम्नलिखित में से अनुचुम्बकीय पदार्थ है
(a) सोडियम (b) एल्युमीनियम
(c) ऑक्सीजन (d) ये सभी

84. विद्युत चुम्बकीय सिद्धान्त का प्रतिपादन किसने दिया था?
(a) ओम ने (b) फैराडे ने
(c) वोल्टा ने (d) न्यूटन ने

85. अस्थायी चुम्बक बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है
(a) नर्म लोहा (b) इस्पात
(c) चाँदी (d) ताँबा

86. वोल्टता को घटाने व बढ़ाने में प्रयुक्त उपकरण है
(a) रेक्टिफायर (b) डायनमो
(c) ट्रान्सफॉर्मर (d) विद्युत मोटर

87. संधारित्र (capacitor) का मुख्य कार्य है
(a) आवेशों का संचय
(b) अवेशों का वितरण
(c) आवेशों का प्रतिरोध
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

88. किसी चुम्बक की आकर्षण शक्ति सबसे अधिक कहाँ होती है?
(a) दोनों किनारों पर
(b) चुम्बकीय अक्ष पर
(c) सभी जगहों पर
(d) मध्य में

89. 'परमाणु बम' का सिद्धान्त आधारित है
(a) नाभिकीय संलयन पर
(b) नाभिकीय विखण्डन पर
(c) (a) एवं (b) दोनों पर
(d) (a) एवं (b) में किसी पर नहीं

90. 'हाइड्रोजन बम' आधारित है
(a) नाभिकीय संलयन पर
(b) नाभिकीय विखण्डन पर
(c) रेडियो एक्टिव विघटन पर
(d) उपरोक्त सभी पर

91. नाभिकीय परमाणु का आकार होता है
(a) 10^{-10} मी (b) 10^{-9} मी
(c) 10^{-13} मी (d) 10^{-15} मी

92. नाभिकीय रिएक्टरों में ऊर्जा उत्पन्न होती है
(a) नियन्त्रित संलयन द्वारा
(b) अनियन्त्रित संलयन द्वारा
(c) नियन्त्रित विखण्डन द्वारा
(d) अनियन्त्रित विखण्डन द्वारा

93. नाभिकीय रिएक्टर के निर्माण में निम्नलिखित में से कौन-सा एक अनिवार्य है?
(a) कोबाल्ट (b) निकेल
(c) जर्कोनियम (d) टंग्स्टन

94. सूर्य की ऊर्जा उत्पन्न होती है
(a) नाभिकीय संलयन द्वारा
(b) नाभिकीय विखण्डन द्वारा
(c) ऑक्सीकरण द्वारा
(d) आयनन द्वारा

95. नाभिकीय रिएक्टर में नियन्त्रक (controller) के रूप में किसका प्रयोग होता है?
(a) भारी जल (b) कैडमियम छड़
(c) आसुत जल (d) इन सभी का

96. नाभिकीय रिएक्टर में भारी जल का प्रयोग किस रूप में किया जाता है?
(a) मन्दक (b) शीतलक
(c) नियन्त्रक (d) परिरक्षक

97. द्रव्यमान-ऊर्जा सम्बन्ध किसका निष्कर्ष है?
(a) क्वान्टम सिद्धान्त
(b) सापेक्षता का सामान्य सिद्धान्त
(c) ऊर्जा का क्षेत्र सिद्धान्त
(d) सापेक्षता का विशिष्ट सिद्धान्त

98. निम्न में से किसका प्रयोग ट्रांजिस्टर में किया जाता है?
(a) ताँबा (b) जर्मेनियम
(c) ग्रेफाइट (d) चाँदी

99. लेसर किरणें होती हैं
(a) केवल एक रंग की (b) दो रंगों की
(c) सात रंगों की (d) इनमें से कोई नहीं

100. 'सौर-सेल' बनाए जाते हैं
(a) सिलिकॉन से (b) गैलियम से
(c) जर्मेनियम से (d) 'a' एवं 'b'

101. सूक्ष्म समय अन्तरालों को सही-सही मापने के लिए निम्नलिखित में से किसका प्रयोग किया जाता है?
(a) पल्सर (b) क्वार्ट्ज घड़ियाँ
(c) परमाणु घड़ियाँ (d) इनमें से कोई नहीं

102. स्वत: चालित गाड़ियों के ब्रेक में किस प्रकार की व्यवस्था होती है?
(a) टर्बो (b) गियर
(c) इलेक्ट्रो-मैग्नेटिक (d) हाइड्रोलिक

103. सापेक्षिक आर्द्रता किसमें मापी जाती है?
(a) थर्मामीटर (b) बैरोमीटर
(c) हाइग्रोमीटर (d) लैक्टोमीटर

104. दूध की शुद्धता की पुष्टि किस यन्त्र द्वारा की जाती है?
(a) बैरोमीटर (b) लैक्टोमीटर
(c) आल्टोमीटर (d) हाइग्रोमीटर

105. 'माइक्रोफोन' का आविष्कार किसने किया था?
(a) स्टीफन हाकिंग
(b) सी वी रमन
(c) एस चन्द्रशेखर
(d) ग्राह्म बेल

106. 'ब्लैक होल सिद्धान्त' की खोज किसके द्वारा की गई?
(a) एस चन्द्रशेखर (b) सी वी रमन
(c) ऑरस्टेड (d) पास्कल

107. 'बैलिस्टिक मिसाइल' का जनक कौन था?
(a) एडवर्ड टेलर
(b) जे रॉबर्ट ओपेन हीमर
(c) वर्नर वॉन ब्रौन
(d) सैमुएल कोहेन

108. 'डायनमो' ऊर्जा का रूपान्तरण करता है
(a) विद्युत ऊर्जा का यान्त्रिक ऊर्जा में
(b) यान्त्रिक ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा में
(c) ऊष्मा ऊर्जा से यान्त्रिक ऊर्जा में
(d) रासायनिक ऊर्जा से विद्युत ऊर्जा में

109. 'माइक्रोफोन' ऊर्जा का रूपान्तर करता है
(a) विद्युत ऊर्जा का ध्वनि ऊर्जा में
(b) ध्वनि ऊर्जा का यान्त्रिक ऊर्जा में
(c) ध्वनि ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा में
(d) यान्त्रिक ऊर्जा का ध्वनि ऊर्जा में

✓ विगत वर्षों के प्रश्न

110. खाना पकाने के बर्तनों के नीचे का बाहरी हिस्सा काला क्यों छोड़ा जाता है? [SSC कांस्टेबल, 2013]
(a) उसे रोजाना साफ करना मुश्किल होता है
(b) काली सतह ऊष्मा की सुचालक होती है
(c) काली सतह ऊष्मा की कुचालक होती है
(d) काली सतह ऊष्मा की अच्छी अवशोषक होती है

111. आकाश का रंग नीला किसके कारण दिखाई देता है? [SSC कांस्टेबल, 2013]
(a) परावर्तन
(b) अपवर्तन
(c) लघुतर तरंग दैर्ध्यों का प्रकीर्णन
(d) विखण्डन

112. एक माइक्रोन इसके बराबर है [SSC कांस्टेबल, 2012]
(a) 0.1 मिमी (b) 0.01 मिमी
(c) 0.001 मिमी (d) 0.0001 मिमी

113. निकट-दृष्टिता से पीड़ित लोगों को इनका प्रयोग करने की सलाह दी जाती है [SSC कांस्टेबल, 2012]
(a) कॉन्वेक्स लेंस (उत्तल लेंस)
(b) कॉन्केव लेंस (अवतल लेंस)
(c) प्लेनो-कॉन्वेक्स लेंस (समोत्तल लेंस)
(d) प्लेनो-कॉन्केव लेंस (सम-अवतल लेंस)

114. एक प्रकाश वर्ष इसकी एक यूनिट है [SSC कांस्टेबल, 2012]
(a) समय (b) दूरी
(c) प्रकाश की गति (d) प्रकाश की तीव्रता

115. वायु में ध्वनि का वेग किस पर निर्भर नहीं करता? [SSC कांस्टेबल, 2012]
(a) वायु का घनत्व
(b) वायु का ताप (तापमान)
(c) वायु का दबाव
(d) वायु की आर्द्रता (नमी)

116. डायनेमो किसको परिवर्तित करने के लिए प्रयुक्त किया जाता है? [SSC कांस्टेबल, 2012]
(a) यान्त्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
(b) विद्युत ऊर्जा को यान्त्रिक ऊर्जा में
(c) विद्युत ऊर्जा को चुम्बकीय ऊर्जा में
(d) चुम्बकीय ऊर्जा को यान्त्रिक ऊर्जा में

117. हजामत का शीशा कौन-सा है? [SSC कांस्टेबल, 2011]
(a) कॉन्वेक्स (उत्तल)
(b) कॉन्केव (अवतल)
(c) प्लेन (समतल)
(d) पैराबॉलिक (परवलयी)

उत्तरमाला

1.	(b)	2.	(a)	3.	(b)	4.	(a)	5.	(c)	6.	(d)	7.	(a)	8.	(d)	9.	(a)	10.	(a)
11.	(c)	12.	(d)	13.	(b)	14.	(d)	15.	(a)	16.	(c)	17.	(a)	18.	(b)	19.	(a)	20.	(b)
21.	(b)	22.	(c)	23.	(c)	24.	(c)	25.	(a)	26.	(d)	27.	(c)	28.	(a)	29.	(c)	30.	(b)
31.	(d)	32.	(a)	33.	(b)	34.	(c)	35.	(a)	36.	(b)	37.	(a)	38.	(d)	39.	(c)	40.	(d)
41.	(b)	42.	(b)	43.	(c)	44.	(a)	45.	(a)	46.	(b)	47.	(c)	48.	(a)	49.	(c)	50.	(d)
51.	(a)	52.	(c)	53.	(d)	54.	(c)	55.	(c)	56.	(a)	57.	(d)	58.	(c)	59.	(c)	60.	(b)
61.	(d)	62.	(c)	63.	(a)	64.	(a)	65.	(b)	66.	(c)	67.	(b)	68.	(d)	69.	(b)	70.	(b)
71.	(d)	72.	(a)	73.	(c)	74.	(d)	75.	(b)	76.	(a)	77.	(a)	78.	(b)	79.	(a)	80.	(b)
81.	(c)	82.	(d)	83.	(d)	84.	(b)	85.	(a)	86.	(c)	87.	(a)	88.	(a)	89.	(b)	90.	(a)
91.	(d)	92.	(c)	93.	(c)	94.	(a)	95.	(b)	96.	(a)	97.	(b)	98.	(b)	99.	(a)	100.	(d)
101.	(c)	102.	(d)	103.	(c)	104.	(b)	105.	(d)	106.	(a)	107.	(c)	108.	(b)	109.	(c)	110.	(d)
111.	(c)	112.	(c)	113.	(b)	114.	(b)	115.	(c)	116.	(a)	117.	(b)						

अध्याय 7

रसायन विज्ञान

द्रव्य

द्रव्य वह है जो स्थान घेरता है तथा जिसमें आयतन तथा द्रव्यमान होता है। द्रव्य की तीन भौतिक अवस्थाएँ होती हैं—ठोस, द्रव तथा गैस। द्रव तथा गैस अवस्था को तरल अवस्था भी कहते हैं, क्योंकि द्रव तथा गैस दोनों में बहने का गुण विद्यमान होता है।

द्रव्य की मुख्य अवस्थाएँ निम्नलिखित हैं

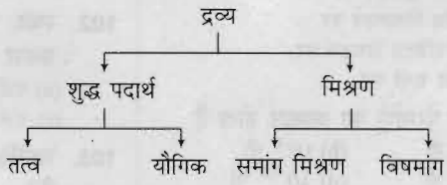
(i) **गैस** इस अवस्था में द्रव्य के कणों के मध्य आकर्षण बल कम होता है तथा उनकी गतिज ऊर्जा अधिक होती है। अणुओं के मध्य की दूरी अधिक होती है। ये कण एक-दूसरे से स्वतन्त्र रूप में तथा अव्यवस्थित रूप में भ्रमण करते हैं। गैस जिस पात्र में रखी जाती है, उस पात्र का पूरा आयतन गैस द्वारा घेर लिया जाता है। गैस को संपीडित (Compressed) किया जा सकता है।

(ii) **द्रव** जब पदार्थ का ताप कम करते हैं, तो उसके कणों की गतिज ऊर्जा कम हो जाती है। इस कारण अणु पास-पास आ जाते हैं तथा आकर्षण बल बढ़ जाता है। अणुओं की गति एक-दूसरे से प्रभावित होती है। द्रव का आयतन निश्चित होता है। किन्तु आकार निश्चित नहीं होता। द्रव को जिस पात्र में लिया जाता है, वह उसी का आकार ग्रहण कर लेता है। द्रव को एक परिसीमा में संपीडित किया जा सकता है।

(iii) **ठोस** जब पदार्थ के कणों के मध्य का आकर्षण बल बढ़ जाता है तथा गतिज ऊर्जा कम होती है, तो पदार्थ ठोस अवस्था में पाया जाता है। ठोस में कणों के मध्य की दूरी बहुत कम होती है। ठोस का आकार एवं आयतन निश्चित होता है। कणों की व्यवस्था निश्चित होती है। ठोस पर दाब का प्रभाव नगण्य होता है।

द्रव्य का वर्गीकरण

द्रव्य के वर्गीकरण को निम्न प्रवाह आरेख द्वारा स्पष्ट किया जा सकता है



तत्त्व वे शुद्ध पदार्थ जिसमें केवल एक ही प्रकार का द्रव्य पाया जाता है और जिसे रासायनिक विधियों से और अधिक सरल पदार्थों में विभाजित नहीं किया जा सकता। जैसे—हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, लोहा, ताँबा, चाँदी, सोना आदि।

यौगिक वे शुद्ध पदार्थ जिन्हें रासायनिक विधियों द्वारा अन्य शुद्ध पदार्थों (यौगिक या तत्त्व) में विभाजित किया जा सकता है।