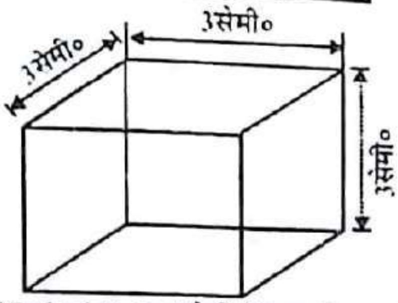
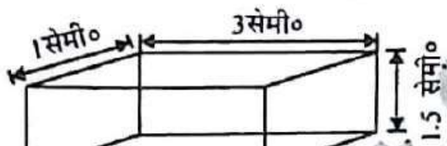
22 घन और घनाभ
(CUBE AND CUBOID)

1. **घन (Cube)-** एक ऐसी त्रिआयामी वस्तु जिसकी लम्बाई, चौड़ाई और ऊँचाई तीनों समान होती हैं, ऐसे वस्तु को घन कहते हैं। घन की निम्नलिखित विशेषताएँ होती है-
   (a) एक घन में सदैव छ: फलक (सतह) होते है,
   (b) एक घन में सदैव बारह किनारे होते है, एवं
   (c) एक घन में सदैव आठ कोने होते है।

एक घन में - **लम्बाई=चौड़ाई=ऊँचाई**



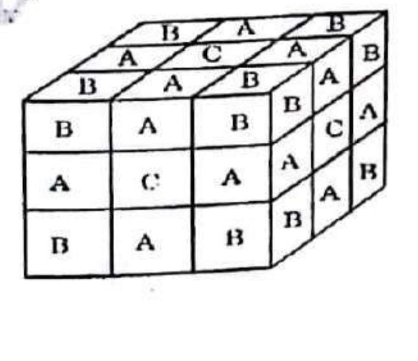
2. **घनाभ (Cuboid)-** एक ऐसी त्रिआयामी वस्तु जिसकी लम्बाई, चौड़ाई और ऊँचाई हमेशा असमान या अलग-अलग हो सकती है, ऐसे ही त्रिआयामी वस्तु को घनाभ कहते है तथा इसकी अन्य विशेषताएँ घन के समान ही होती है-
   (a) एक घनाभ में सदैव छ: फलक (सतह) होते है,
   (b) एक घनाभ में सदैव बारह किनारे होते है, एवं
   (c) एक घनाभ में सदैव आठ कोने होते है।



3. एक ठोस घन/घनाभ को छोटे-छोटे समान घनों/घनाभ में काटने के बाद उसके विभिन्न भागो पर स्थित घनों/घनाभों से कई छोटे-छोटे घन प्राप्त होते है जिन्हें हम अलग-अलग नाम से जानते है। जैसे:
   (a) Central cube (सतह के मध्य से)
   (b) Middle cube (किनारों के मध्य से)
   (c) Corner cube (कोनों से)
   (d) Inner cube (6 सतहों के अंदर वालें भाग से)

   इन घनों (Cubes) को पहचानने के लिए हम इसके सभी भागों को एक ही रंग से रंग देते है तथा इसे कई टुकड़ों में विभक्त कर देते है।

उदाहरण



दिये गये चित्र में,
A = Middle cube है।
B = Corner cube है।
C = Central cube है।

4. रंगों के आधार पर घनों (Cubes) का निर्धारण:
   (a) **Central cube-** यह घन प्रत्येक फलक के ठीक बीच में स्थित होता है तथा इसका केवल एक सतह रंगीन होता है। ऊपर के चित्र में अक्षर C से Central cube को दर्शाया गया है।
   (b) **Middle cube-** यह घन प्रत्येक किनारे के ठीक मध्य में स्थित होता है तथा इसकी केवल दो सतहें रंगीन होती है। ऊपर के चित्र में अक्षर A से Middle cube को दर्शाया गया है।
   (c) **Corner cube-** यह घन प्रत्येक कोने पर स्थित होता है तथा इसकी तीन सतहें रंगीन होती हैं। ऊपर के चित्र में अक्षर B से Corner cube को दर्शाया गया है।
   (d) **Inner cube-** यह घन प्रत्येक ओर के Central cube के मध्य में स्थित होता है इसलिए यह बाहर से दिखाई नहीं देता है। घन को काटने के बाद यह बिलकुल अंदर से निकलता है, इसलिए इसकी एक भी सतह रंगीन नहीं होती है।

5. घन से काटने के बाद प्राप्त विभिन्न घनों की संख्या ज्ञात करने के महत्वपूर्ण तकनीक-
   Total No. of cubes = $(x)^3$
   Inner cube = $(x - 2)^3$
   Central cube = $6(x - 2)^2$
   Middle cube = $12(x - 2)$
   Corner cube = 8

6. घन/घनाभ पर आधारित पूछे जाने वाले प्रश्नों के कुछ महत्वपूर्ण उदाहरण-

उदाहरण (1)

एक 5cm घन के सभी सतहों को काला रंग से रंग दिया गया है तथा इसे 1cm माप वाले छोटे-छोटे घनों में परिवर्तित करने के लिए काट दिया गया है।

इन जानकारियों के आधार पर नीचे दिये गये प्रश्नों का उत्तर दीजिए-

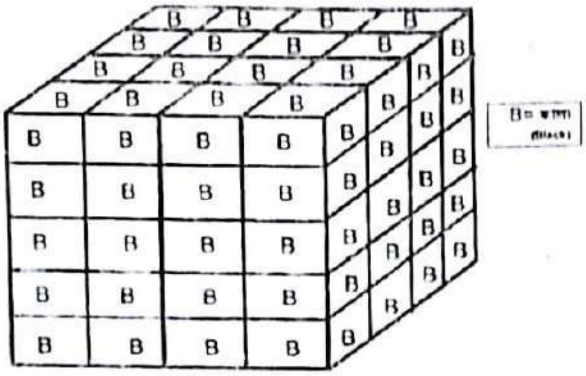
1. कितने ऐसे घन है जिसके केवल एक सतह पर काला रंग है?
   (a) 5 (b) 12 (c) 18 (d) 17 (e) इनमें से कोई नहीं
2. कितने ऐसे घन हैं जिनके तीन सतहों पर काला रंग है?
   (a) 6 (b) 8 (c) 4 (d) 3 (e) इनमें से कोई नहीं
3. कितने ऐसे घन हैं जिनके केवल दो सतहों पर काला रंग हैं?
   (a) 20 (b) 24 (c) 38 (d) 36 (e) इनमें से कोई नहीं
4. कितने ऐसे घन हैं जिनके किसी सतह पर रंग नहीं हैं?
   (a) 18 (b) 17 (c) 26 (d) 39 (e) इनमें से कोई नहीं

www.pdfadda.com

5. इस घन से कुल कितने घन प्राप्त होंगे?

(a) 24 (b) 625 (c)125 (d) 64 (e) इनमें से कोई नहीं

हल:



1. (e) ∵ Central Cubes की केवल एक सतह रंगीन होती है।
अत: सूत्रानुसार Central cubes = $6 \times (x - 2)^2$, (यहाँ $x = 5$ है।)
$= 6 \times (5 - 2)^2$
$= 6 \times (3)^2$
$= 6 \times 9$
= 54 घन उत्तर

2. (b) ∵ तीन सतह पर रंगीन केवल Corner Cube को होती है तथा किसी भी घन या घनाभ में Corner cube सदैव 8 ही होते है। अत: उत्तर 8 घन होगा।

3. (d) ∵ Middle Cube की दो सतह रंगीन होती है।
अत: सूत्रानुसार, Middle cubes = $12 (x - 2)$, (यहाँ $x = 5$ है।)
अत: $12 (5 - 2)$
$= 12 \times 3$
= 36 घन उत्तर

4. Inner cube का कोई भी सतह रंगीन नहीं होता है।
अत: Inner cubes = $(x - 2)^3$, (यहाँ $x = 5$ है।)
$= (5 - 2)^3$
$= (3)^3 = 27$ घन उत्तर

5. (c) कुल घनों की संख्या = $(x)^3$, (यहाँ $x = 5$ है।)
अत: $(5)^3$
= 125 घन उत्तर

उदाहरण (2)

एक घन के छ: सतहों को काला, भूरा, हरा, लाल, सफेद, और नीला रंग से इस प्रकार रंग दिया जाता है कि-

(a) लाल रंग नीचे वाले सतह पर हो।
(b) लाल रंग के सामने काला रंग हो।
(c) हरा रंग काला तथा लाल रंग के बीच में हो।
(d) भूरा रंग निचले फलक के निकटवर्ती हो।
(e) नीला रंग सफेद रंग का निकटवर्ती हो।

उपरोक्त जानकारी के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों का उत्तर दें:

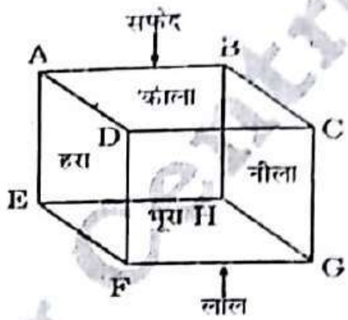
1. भूरा रंग के विपरीत सतह पर कौन-सा रंग होगा?
(a) सफेद (b) लाल (c) हरा
(d) नीला (e) इनमें से कोई नहीं

2. कौन-सा रंग हरे रंग के सम्मुख होगा?
(a) लाल (b) हरा (c) सफेद
(d) नीला (e) इनमें से कोई नहीं

3. निम्न में से कौन-से तीन रंग घन के कोने पर मिलेंगे?
(a) काला, सफेद तथा नीला
(b) भूरा, सफेद तथा हरा
(c) सफेद, हरा तथा नीला
(d) लाल, काला तथा हरा
(e) इनमें से कोई नहीं

हल:

रंगे गये घन की स्थिति निम्न है:-



जिसमें,
काला सतह = ABCD
लाल सतह = EFGH
नीला सतह = BCHG
हरा सतह = ADEF
सफेद सतह = ABHE
भूरा सतह = DCGF अत:

1. (a) भूरे रंग के विपरीत सतह पर सफेद रंग होगा।
2. (d) नीला रंग हरे रंग के सम्मुख होगा।
3. (a) काला सफेद तथा नीला रंग घन के कोने पर मिलेंगें।

उदाहरण (3)

एक ठोस घन के सभी सतहों को लाल रंग से रंग दिया गया है एवं इसके बाद इसे काटकर 64 बराबर मापवाले छोटे-छोटे घनों में परिवर्तित कर दिया गया है।

दी गयी जानकारियों का ध्यानपूर्वक अध्ययन करके इन पर आधारित प्रश्नों का उत्तर दीजिए:-

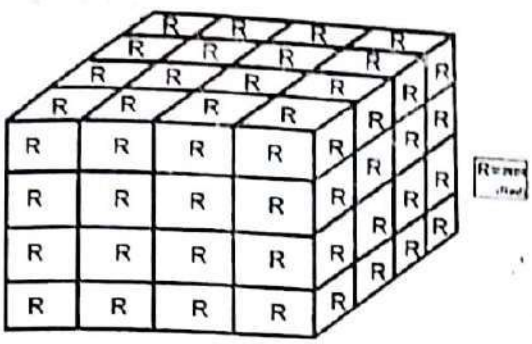
1. ऐसे कितने घन हैं जिनके तीन सतह रंगे हुए हैं?
(a) 4 (b) 8 (c) 16 (d) 24 (e) इनमें से कोई नहीं

2. ऐसे कितने घन हैं जिनके कोई भी सतह रंगे हुए नहीं हैं?
(a) 0 (b) 8 (c) 16 (d) 24 (e) इनमें से कोई नहीं

3. ऐसे कितने घन हैं जिनके दो विपरीत सतहों पर लाल रंग रंगे हुए हैं?
(a) 0 (b) 8 (c) 12 (d) 6 (e) इनमें से कोई नहीं

4. ऐसे कितने घन हैं जिनके केवल एक सतह रंगे हुए हैं?
(a) 4 (b) 8 (c) 16 (d) 24 (e) इनमें से कोई नहीं

5. ऐसे कितने घन हैं जिनके दो निकटवर्ती सतहों पर लाल रंग तथा शेष सतह बिना रंगे हुए हैं?
(a) 16 (b) 24 (c) 48 (d) 32 (e) इनमें से कोई नहीं



1. (b) ∵ तीन सतह केवल corner cubes के ही रंगे होते हैं और यदि Layer एक से अधिक हो, तो corner cube हर हाल में 8 होते हैं।
2. (b) ∵ Inner cube के कोई भी सतह रंगे नहीं होते हैं। अत:, यदि Inner cube को ज्ञात कर लें तो बगैर रंग cube को आसानी से ज्ञात कर सकते हैं।
   Inner cube = $(x - 2)^3 = (4 - 2)^3 = 8$
   अत: घनों की संख्या ⇒ 8 उत्तर
3. (a) ∵ Layers की संख्या एक से अधिक है। अत:, ऐसी स्थिति में ऐसे एक भी घन संभव नहीं जिनके दो विपरीत सतह पर रंग मौजूद हो।
   अत: घनों की संख्या ⇒ 0 उत्तर
4. (d) केवल एक सतह central cube के ही रंगे होते हैं। अत: central cube को ज्ञात करके हम आसानी से अभीष्ट cubes की संख्या ज्ञात कर सकते है।
   central cube = $6\ (x - 2)^3$
   $= 6\ (4 - 2)^2 = 24$ उत्तर
5. (b) हम जानते हैं कि केवल Middle cube के ही दो निकटवर्ती सतह रंगे हुए तथा चार सतह बगैर रंगे होते हैं।
   अत:, यदि हम Middle cube को ज्ञात कर लें तो आसानी से हम cube की संख्या ज्ञात कर सकते है।
   Middle cube = $12\ (x - 2)$
   $= 12\ (4 - 2) = 24$ उत्तर

उदाहरण (IV):

नीचे दी गयी जानकारी को पढ़कर इन पर आधारित प्रश्नों का उत्तर दीजिए–

(a) एक आयाताकार लकड़ी का ब्लॉक है, जिसकी लम्बाई 6 सेमी. चौड़ाई, 4 सेमी. और ऊँचाई 1 सेमी. है।

(b) दोनों ओर जिसका आयाम 4 सेमी. × 1 सेमी. है, काले रंग से रंगे हुए हैं।

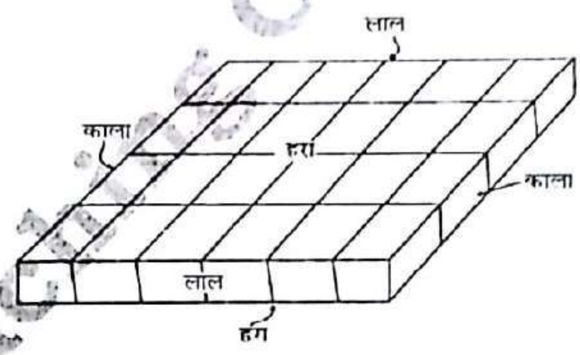
(c) दोनों ओर जिसका आयाम 6 सेमी. × 1 सेमी. है, लाल रंग से रंगे हुए हैं।

(d) दोनों ओर जिसका आयाम 6 सेमी. × 4 सेमी. है, हरे रंग से रंगे हुए हैं।

(e) ब्लॉक को 1 सेमी. के छ: बराबर हिस्सों (6 सेमी. साइड से) तथा 1 सेमी. के चार बराबर हिस्सों (4 सेमी. साईड से) में काटा गया है।

1. ऐसे कितने घन हैं जिसमें कम-से-कम अलग-अलग साइड पर काला, हरा और लाल रंग मौजूद है?
   (a) 8 (b) 10 (c) 12 (d) 16 (e) इनमें से कोई नहीं
2. कुल घनों की संख्या कितनी है?
   (a) 6 (b) 12 (c) 16 (d) 24 (e) इनमें से कोई नहीं
3. यदि ऐसे घन जिसमें काला और हरा रंग लगा हो, को हटा दिया जाए तो कितने घन शेष रहेंगे?
   (a) 4 (b) 8 (c) 12 (d) 16 (e) इनमें से कोई नहीं
4. ऐसे कितने घन हैं जिसके दो साइड पर हरा रंग तथा शेष चार साइड पर कोई भी रंग नहीं है?
   (a) 4 (b) 8 (c) 10 (d) 12 (e) इनमें से कोई नहीं
5. ऐसे घन कितने हैं जिसके चार साइड रंगीन तथा दो साइड पर कोई भी रंग नहीं है?
   (a) 4 (b) 8 (c) 10 (d) 16 (e) इनमें से कोई नहीं

हल:



यहाँ सामने तथा पीछे का सतह लाल, बायाँ तथा दायाँ सतह काला तथा उपर और नीचे का सतह हरा है।

1. (e) ∵ केवल Corner cube के केवल तीन सतह ही रंगे होते है परंतु जब Layer एक हो तो Corner cube के चार सतह रंगे होते हैं। परंतु हमें काला, लाल और हरा तीनों रंगों से युक्त घन चाहिए जोकि तभी संभव होगा जब हम Corner cube को गिनते है। अत: घनों की संख्या = 4 उत्तर
2. (b) कुल घनों की संख्या = दिए गए घन का आयतन = लम्बाई × चौड़ाई × ऊँचाई = 6 × 4 × 1 = 24 उत्तर
3. (d) उपरोक्त घन में बायीं और दायीं दोनों ओर 4-4 ऐसे घन है जिनमें काला रंग मौजूद है। इनको हटाने पर शेष घनों की संख्या = कुल घनों की संख्या − 8 = 24 − 8 = 16 उत्तर
4. (b)
5. (a) उपरोक्त घन में 4 ऐसे घन है जिनके दो सतह पर हरा एवं एक सतह पर काला तथा एक सतह पर लाल रंग है तथा शेष दो सतह कोई भी रंग मौजूद नहीं है।

अभ्यास

1. तीन सेमी. पार्श्व वाले एक घन के सभी सतहों को नीले रंग से रंग दिया जाता है। इसे एक सेमी. पार्श्व के घनों में काट लिया जाता है। बताइए कि इस प्रकार ऐसे कितने घन प्राप्त होंगे जिनके दो सतहें रंगीन होंगी?

   (a) 8 (b) 4 (c) 6 (d) 12 (e) इनमें से कोई नहीं

2. किसी एक घन के प्रत्येक सतह को भिन्न-भिन्न रंगों से रंग दिया जाता है। घन के निचले सतह पर लाल और ऊपर के सतह पर सफेद रंग लगाया गया है। घन के शेष चार पार्श्वों को दक्षिणावर्त दिशा में क्रमशः हरा, पीला, नीला और जामुनी रंग से रंगा गया है। यदि घन के पीला रंग से रंगे सतह को आधार बनाया जाए तो ऊपरी सतह का रंग क्या होगा?

   (a) नीला (b) हरा (c) जामुनी
   (d) लाल (e) इनमें से कोई नहीं

3. चार सेमी. पार्श्व वाले एक घन के सभी सतहों को रंगा जाता है और फिर इससे 1 सेमी. पार्श्व लम्बाई के घन काट लिए जाते हैं। बताइए कि इस प्रकार ऐसे कितने घन प्राप्त होंगे जिनमें केवल एक सतह ही रंगीन हो?

   (a) 24 (b) 16 (c) 8 (d) 32 (e) इनमें से कोई नहीं

निर्देश (4 - 6): किसी घनाकार खिलौने के छः सतहों पर क्रमशः भिन्न-भिन्न फलों की तस्वीरें दी गई हैं। ऊपर के सतह पर नारंगी की तस्वीर है। केले की तस्वीर वाले सतह के आसन्न सतहों पर तरबूज और नारंगी की तस्वीरें बनी हुई हैं। सेब की तस्वीर घन के तल सतह पर नहीं है और तरबूज की तस्वीर वाला सतह अंगूर की तस्वीर वाले सतह के ठीक विपरीत वाला सतह है।

4. छठे सतह पर स्थित आम की तस्वीर के निकटवर्ती सतहों पर निम्न की तस्वीर नहीं है:

   (a) सेब (b) नारंगी (c) अंगूर
   (d) केला (e) इनमें से कोई नहीं

5. सेब की तस्वीर-वाले सतह के ठीक विपरीत सतह पर किस फल की तस्वीर है?

   (a) केला (b) अंगूर (c) नारंगी
   (d) आम (e) इनमें से कोई नहीं

6. निम्न में से फलों का कौन-सा युग्म परस्पर विपरीत सतहों पर स्थित फलों के युग्म का द्योतक नहीं है?

   (a) नारंगी-आम (b) सेब-केला (c) सेब-आम
   (d) उपर्युक्त सभी (e) इनमें से कोई नहीं

निर्देश (7 - 10): नीचे दी गयी जानकारियों पर आधारित है। अतः दी गयी जानकारियों को ध्यानपूर्वक अध्ययन करके इन पर आधारित प्रश्नों का उत्तर दीजिए-

एक 16 सेमी. माप वाले ठोस घन के दो विपरीत सतहों को लाल रंग से, दो विपरीत सतहों को हरा रंग से तथा शेष सतह को नीला रंग से रंगा गया है एवं इसके बाद इसे काटकर 4 सेमी. माप वाले छोटे-छोटे घनों में परिवर्तित कर दिया गया है।

7. ऐसे कुल कितने घन हैं जिनके तीन सतह नीला, हरा एवं लाल रंग से रंगे हुए हैं?

   (a) 6 (b) 8 (c) 10 (d) 12 (e) इनमें से कोई नहीं

8. ऐसे कुल कितने घन हैं जिनके कोई भी सतह रंगे नहीं हैं?

   (a) 0 (b) 8 (c) 16 (d) 24 (e) इनमें से कोई नहीं

9. ऐसे कुल कितने घन हैं जिनके केवल दो सतह रंगे हुए हैं?

   (a) 4 (b) 8 (c) 12 (d) 24 (e) इनमें से कोई नहीं

10. ऐसे कितने घन हैं जिनके केवल एक सतह रंगे हुए हैं?

   (a) 8 (b) 16 (c) 12 (d) 24 (e) इनमें से कोई नहीं

निर्देश (11 - 15): नीचे दी गयी जानकारियों पर आधारित हैं। अतः दी गयी जानकारियों को ध्यानपूर्वक अध्ययन करके इनपर आधारित प्रश्नों का उत्तर दीजिए-

एक ठोस घन के दो विपरीत सतहों को लाल रंग से, दो निकटवर्ती सतहों को नीला रंग से तथा शेष सतहों को पीला रंग से रंगा गया है। इसके बाद उसे इस प्रकार से दो बराबर भागों में विभक्त किया जाता है कि दोनों ही लाल सतह एक-दूसरे से अलग हो जाए। इसके पश्चात् एक भाग को काटकर चार बड़े-बड़े मापवाले घनों में तथा दूसरे भाग को काटकर 32 छोटे-छोटे बराबर माप वाले घनों में परिवर्तित कर दिया गया है।

11. ऐसे कितने घन हैं जिनके कम-से-कम एक सतह नीला रंग से रंगा गया है?

   (a) 4 (b) 14 (c) 16 (d) 20 (e) इनमें से कोई नहीं

12. ऐसे कितने घन हैं जिनके कम-से-कम दो सतह रंगे हुए हैं?

   (a) 4 (b) 14 (c) 16 (d) 20 (e) इनमें से कोई नहीं

13. ऐसे कितने घन हैं जिनके कोई भी सतह रंगे नहीं हैं?

   (a) 0 (b) 2 (c) 4 (d) 8 (e) इनमें से कोई नहीं

14. ऐसे कितने घन हैं जिनके केवल एक सतह रंगे गए हों वह भी पीला रंग से?

   (a) 4 (b) 14 (c) 16 (d) 18 (e) इनमें से कोई नहीं

15. ऐसे कितने घन हैं जिनके किसी भी सतह पर लाल रंग से रंगे नहीं गए हैं?

   (a) 10 (b) 16 (c) 14 (d) 18 (e) इनमें से कोई नहीं

निर्देश (16 - 20): नीचे दी गयी जानकारियों पर आधारित हैं। अतः दी गयी जानकारियों को ध्यानपूर्वक अध्ययन करके इनपर आधारित प्रश्नों का उत्तर दीजिए-

(i) लकड़ी के दो सामान घनाकार टुकड़े P और Q एक-दूसरे के समीप आपके सामने इस प्रकार से रखे गये हैं कि 'P' आपके बायीं ओर एवं Q आपके दायीं ओर है।

(ii) घन P के एक जोड़े विपरीत सतहों को लाल रंग से तथा अन्य जोड़े विपरीत सतहों को नीला रंग से तथा शेष सतहों में से एक सतह को पीला रंग से तथा दूसरे सतह को बैंगनी रंग से रंगा गया है।

(iii) घन Q के दो विपरीत सतहों को नीला रंग से रंगा गया है और शेष विपरीत सतहों के जोड़े को इस प्रकार से रंगा गया है कि भूरा रंग वाले सतह के विपरीत सतह पर हरा रंग मौजूद हो एवं काला रंग से रंगे गये सतह के विपरीत सतह पर सफेद रंग मौजूद हो।

16. यदि घन Q के काले सतह को घन P के लाल सतह के ऊपर रखा जाए, तो घन Q के कौन-से रंग का सतह आसमान (ऊपरी सतह) की ओर होगा?

   (a) सफेद (b) नीला (c) भूरा
   (d) तथ्य अधूरे हैं (e) इनमें से कोई नहीं

17. यदि घन Q ... और इस प्रकार से रखा जाए कि उसका हरा सतह आपकी ओर हो तथा घन P को आपके दायीं ओर इस प्रकार से रखा जाए कि उसका नीला सतह आपकी ओर हो, तो निम्नलिखित में से घन P और घन Q का कौन-सा रंगों वाला सतह एक-दूसरे के आमने-सामने होगा?

(a) पीला-काला (b) पीला-सफेद (c) काला-बैंगनी
(d) बैंगनी-सफेद (e) इनमें से कोई नहीं

18. यदि घन P का लाल सतह और घन Q का नीला सतह टेबुल को छूता हो तथा घन P का पीला सतह और घन Q का काला सतह आपकी ओर हो, तो घन Q का कौन-सा रंग वाला सतह घन P के नीले सतह की ओर होगा?

(a) भूरा (b) हरा (c) सफेद
(d) भूरा अथवा हरा (e) इनमें से कोई नहीं

19. यदि दिये गए घनों को एक के ऊपर एक इस प्रकार से रखा जाए कि घन Q का सफेद सतह आसमान की ओर हो और घन P का पीला सतह उसके ऊपर हो, तो घन 'P' का कौन-सा रंग वाला सतह आपकी ओर होगा?

(a) बैंगनी (b) नीला
(c) नीला अथवा काला (d) नीला अथवा बैंगनी
(e) इनमें से कोई नहीं

20. यदि घन Q को घन P के पीछे इस प्रकार रखा जाए कि घन Q का भूरे रंगवाला सतह घन P के पीले रंगवाले सतह के आमने-सामने हो, तो घन Q का कौन-सा रंगवाला सतह आपके दायीं ओर होगा?

(a) नीला (b) काला (c) हरा
(d) सफेद (e) इनमें से कोई नहीं

निर्देश (21 - 30): नीचे दी गयी जानकारियों पर आधारित हैं। अतः दी गयी जानकारियों को ध्यानपूर्वक अध्ययन करके इनपर आधारित प्रश्नों का उत्तर दीजिए-

एक ठोस घन के तीन सतहों को पीला, नीला तथा हरा रंग से रंग दिया गया है तथा पीला रंग के विपरीत पीला, नीला रंग के विपरीत नीला रंग तथा हरा रंग के विपरीत हरा रंग है। अब इस घन को 36 घनों में इस प्रकार काटा जाता है कि 32 घन छोटे-छोटे आकार के तथा 4 अन्य घन बड़े आकार के प्राप्त हो। बड़े घनों के किसी भी सतह पर नीला रंग नहीं होना चाहिए।

21. ऐसे कितने घन होंगे जिसको कम-से-कम एक सतह पर नीला रंग है?

(a) 0 (b) 8 (c) 16 (d) 32 (e) इनमें से कोई नहीं

22. कितने ऐसे घन है जिसके केवल एक सतह पर रंग है?

(a) 0 (b) 4 (c) 8 (d) 12 (e) इनमें से कोई नहीं

23. ऐसे कितने घन है जिसके केवल दो सतह पर रंग है?

(a) 24 (b) 20 (c) 16 (d) 8 (e) इनमें से कोई नहीं

24. ऐसे कितने घन है जिसके दो या दो से अधिक सतह पर रंग है?

(a) 36 (b) 34 (c) 28 (d) 24 (e) इनमें से कोई नहीं

25. ऐसे कितने घन है जिसके केवल तीन सतह पर रंग है?

(a) 8 (b) 4 (c) 2 (d) 0 (e) इनमें से कोई नहीं

26. ऐसे कितने घन है जिसके किसी भी सतह पर पीला रंग नहीं है?

(a) 0 (b) 4 (c) 8 (d) 16 (e) इनमें से कोई नहीं

27. ऐसे कितने घन है जिसके कम-से-कम एक सतह पर हरा रंग है?

(a) 0 (b) 8 (c) 16 (d) 20 (e) इनमें से कोई नहीं

28. ऐसे कितने घन है जिसके कम-से-कम एक सतह पर पीला या नीला रंग है?

(a) 36 (b) 32 (c) 16 (d) 0 (e) इनमें से कोई नहीं

29. ऐसे कितने घन है जिसके किसी भी सतह पर रंग नहीं है?

(a) 8 (b) 4 (c) 1 (d) 0 (e) इनमें से कोई नहीं

30. ऐसे कितने घन है जिसके दो सतहों पर क्रमशः पीला तथा हरा रंग है?

(a) 0 (b) 8 (c) 12 (d) 16 (e) इनमें से कोई नहीं

निर्देश (31 - 40): एक ठोस घनाभ के दो विपरीत सतहों को काला रंग से, दो विपरीत सतहों को लाल रंग से तथा शेष सतहों को हरे रंग से रंग दिया गया है। इसके बाद इसे 72 घनों में इस प्रकार से काटा गया है कि 64 घन छोटे आकार के तथा 8 घन बड़े आकार के प्राप्त हों। बड़े घनों के किसी भी सतह पर काला रंग नहीं होना चाहिए।

31. ऐसे कितने घन है जिनके कम-से-कम एक सतह लाल रंग से रंगे हुए है?

(a) 40 (b) 16 (c) 32 (d) 64 (e) इनमें से कोई नहीं

32. ऐसे कितने घन है जिनके केवल एक सतह रंगे हुए है?

(a) 10 (b) 8 (c) 16 (d) 24 (e) इनमें से कोई नहीं

33. ऐसे कितने घन है जिनके केवल दो सतह रंगे हुए है?

(a) 48 (b) 40 (c) 32 (d) 16 (e) इनमें से कोई नहीं

34. ऐसे कितने घन है जिनके दो या दो से अधिक सतह रंगे हुए है?

(a) 32 (b) 68 (c) 56 (d) 48 (e) इनमें से कोई नहीं

35. ऐसे कितने घन है जिनके तीन सतह रंगे हुए है?

(a) 8 (b) 4 (c) 12 (d) 2 (e) इनमें से कोई नहीं

36. ऐसे कितने घन है जिनका कोई भी सतह रंगीन नहीं है?

(a) 4 (b) 8 (c) 12 (d) 6 (e) इनमें से कोई नहीं

37. ऐसे कितने घन है जिनके कम-से-कम एक सतह पर हरा रंग से रंगे हुए हैं?

(a) 30 (b) 16 (c) 32 (d) 40 (e) इनमें से कोई नहीं

38. ऐसे कितने घन हैं जिनके कम-से-कम एक सतह लाल या हरा रंग से रंगे हुए हैं?

(a) 72 (b) 64 (c) 32 (d) 40 (e) इनमें से कोई नहीं

39. ऐसे कितने घन हैं जिनके कम-से-कम एक सतह पर लाल रंग तथा ठीक इसके विपरीत सतह पर हरा रंग है?

(a) 0 (b) 4 (c) 8 (d) 2 (e) इनमें से कोई नहीं

40. ऐसे कितने घन है जिनके दो निकटवर्ती सतह क्रमशः लाल और ...ा रंग से रंगे हुए है? (केवल दो ही सतह को consider करना है-

(a) 8 (b) 16 (c) 24 (d) 32 (e) इनमें से कोई नहीं

निर्देश (41-47): नीचे दी गई जानकारी को ध्यानपूर्वक अध्ययन करके इन पर आधारित प्रश्नों के उत्तर दीजिए-

(i) एक पासे मे छः सतह है तथा प्रत्येक सतह एक अंक (1 से 6 तक अंक) और एक रंग का प्रतिनिधित्व करता है।

(ii) 1 5 की विपरीत दिशा में है और 3, 6 है।

(iii) जब आप अंक 2 और लाल रंग के सतह को सामने देखते है तो पाते है कि हरा रंग और 4 अंक इसके ठीक विपरीत

www.pdfadda.com

(iv) पीला और नीला रंग एक-दूसरे के सामने है।

(v) जब आप गुलाबी रंग के सतह को सामने देखते हैं जबकि 2 अंक ऊपर की ओर है, तो अंक 3 दाहिनी तरफ और नीला रंग आपकी बाईं तरफ होता है।

41. कौन-सा चार रंग नीले रंग को छूने वाले सतह हैं?
(a) लाल, हरा, गुलाबी, पीला
(b) हरा, गुलाबी, पीला, सफेद
(c) लाल, सफेद, गुलाबी, हरा
(d) तय नहीं कर सकते
(e) इनमें से कोई नहीं

42. जब आपके सामने अंक 1 होता है, तो कौन-सा रंग निश्चित रूप से नीचे की सतह पर होगा?
(a) हरा (b) नीला (c) पीला
(d) तय नहीं कर सकते (e) इनमें से कोई नहीं

43. अंक 5 किस रंग को प्रकट करता है?
(a) नीला (b) पीला (c) गुलाबी
(d) तय नहीं कर सकते
(e) इनमें से कोई नहीं

44. 3 का अंक किस रंग को प्रकट करता है?
(a) नीला (b) पीला (c) गुलाबी
(d) तय नहीं कर सकते
(e) इनमें से कोई नहीं

45. जब हरा रंग आपके सामने है, तो कौन-सा अंक निश्चित रूप से ऊपर की ओर है?
(a) 1 (b) 5 (c) 6
(d) तय नहीं कर सकते
(e) इनमें से कोई नहीं

46. यदि अंक 4 ऊपर की तरफ हो, तो आपके सामने कौन-सा रंग होगा?
(a) नीला या पीला (b) गुलाबी या लाल
(c) गुलाबी या सफेद (d) सफेद या हरा
(e) सफेद या लाल

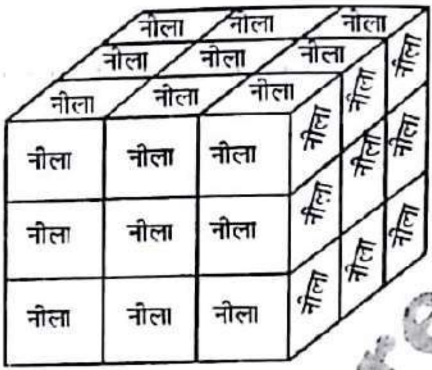
47. अंक 6 यदि आपके समाने हो, तो उसके विपरीत निश्चित रूप से कौन-सा रंग होगा?
(a) हरा (b) लाल (c) नीला
(d) तय नहीं कर सकते
(e) इनमें से कोई नहीं

48. कोई आयताकार ब्लॉक जिसका आयाम 6 × 4 × 2 सेमी० है, को यदि 1 सेमी० आयाम वाले छोटे-छोटे घनों में परिवर्तित कर दिया जाए, तो कुछ कितने घन प्राप्त होंगे?
(a) 64 (b) 48 (c) 32 (d) 96 (e) इनमें से कोई नहीं

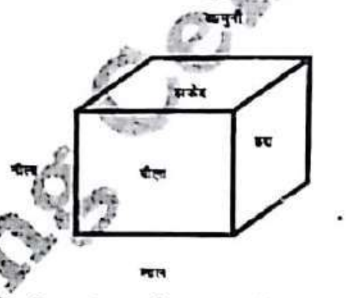
49. एक बढ़ई को एक बड़ा ठोस घन इस शर्त पर दिया जाता है। कि वह इसे छोटे-छोटे घनों में परिवर्तित कर दे तथा इस क्रम में घन का कोई भी टुकड़ा शेष नहीं बचे। उसे मजदूरी के रूप में प्रत्येक कटाई पर 7.50 रू० दिये जाते हैं और इस प्रकार वह कुल 135 रू० मजदूरी के रूप में प्राप्त करता है। बताएँ कि उसने कितने छोटे घन बनाए?
(a) 243 (b) 343 (c) 216 (d) 225 (e) इनमें से कोई नहीं

50. 4 सेमी० के एक ठोस घन से 1 सेमी० के छोटे-छोटे घन प्राप्त करने के लिए इसे कुल कितने बार काटने होंगे?
(a) 3 (b) 9 (c) 6 (d) 2 (e) इनमें से कोई नहीं

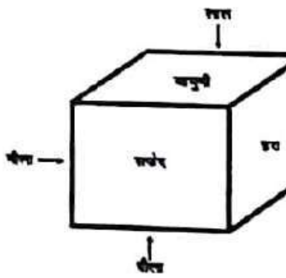
1. (d) प्रश्नानुसार, निम्न घन में 12 ऐसे घन होंगे जिनके दोनों सतह पर नीला रंग है।



2. (c) प्रश्नानुसार, घन को क्रमशः हरा, पीला, नीला और जामुनी रंग से रंगा जाता है, तो निम्न घन प्राप्त होता है:-

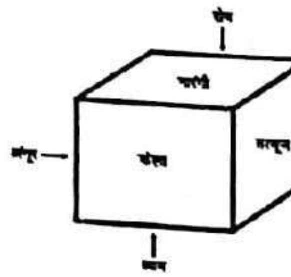


जब घन के पीला रंग वाले सतह को आधार बनाया जाता है, तो पीला रंग के विपरीत जामुनी रंग वाला सतह प्राप्त होगा। जैसे-



3. (a) प्रश्नानुसार, घन के एक सतह से 4 ऐसे घन बनते हैं, अतः घन के छः सतहों से ऐसे 24 घन बनेंगे जिसके केवल एक सतह ही रंगीन होगा।

(4 - 6) तक के लिए घन की स्थिति निम्न होगी:



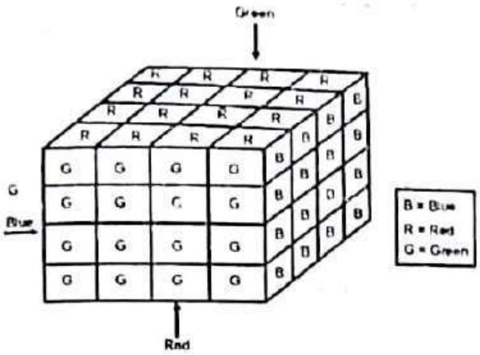
4. (b) निम्न घन में आम की तस्वीर वाला सतह नारंगी की तस्वीर वाले सतह का विपरीत सतह है। अतः नारंगी आम के निकटवर्ती

सतहों पर नहीं होगा।

5. (a) केले की तस्वीर वाला सतह सेब की तस्वीर वाले सतह का विपरीत सतह है।

6. (c)

प्रश्न (7-10) तक के लिए घन की स्थिति निम्न होगी:



7. (b) चूँकि Corner cube के तीन सतह रंगे होते हैं तथा इसकी संख्या हमेशा 8 होती है। अत: उपर्युक्त आरेख से बिल्कुल स्पष्ट है कि Corner cubes में नीला, हरा एवं लाल तीनों की रंग मौजूद हैं।

अत: घनों की संख्या $\Rightarrow 8$

8. (b) चूँकि Inner cube के कोई भी सतह रंगें नहीं होते है। अत: Inner cubes की संख्या हम सूत्र द्वारा आसानी से ज्ञात कर सकते हैं।

सूत्र. Inner cube = $(x - 2)^3 \quad = (4 - 2)^3 = 8$

अत: घनों की संख्या = 8

9. (d) केवल दो सतह Middle cube के ही रंगे होते हैं। अत:, Middle cubes की संख्या हम सूत्र द्वारा आसानी से ज्ञात कर सकते है।

सूत्र. Middle cube = $12(x - 2)$

$= 12(4 - 2)$

$= 24$

अत: घनों की संख्या = 24

10. (d) केवल एक सतह Central cube के ही रंगे होते हैं। Central cubes की संख्या हम सूत्र द्वारा आसानी से ज्ञात कर सकते है।

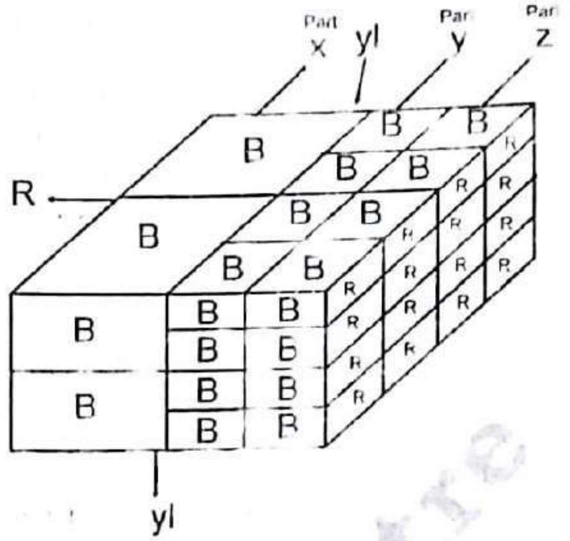
सूत्र. Central cube = $6(x - 2)^2 \quad = 6(4 - 2)^2$

$= 24$

अत: घनों की संख्या = 24

(11 - 15) तक के लिए घन की स्थिति निम्न होगी:

(नोट : कम-से-कम एक सतह = एक एवं एक से अधिक सतह)



B = ऊपरी सतह = नीला

B = सामने की सतह = नीला

R = दायीं ओर का सतह = लाल

R = बायीं ओर का सतह = लाल

yl = पीछे की ओर की सतह = पीला

yl = नीचे की ओर का सतह = पीला

11. (c) कम-से-कम एक सतह पर नीले रंग के घनों की संख्या निम्न होगी-

सामने तथा ऊपर की सतह पर कम-से-कम एक सतह पर नीले रंग के बड़े घनों की संख्या = 3

सामने तथा ऊपर की सतह पर कम-से-कम एक सतह पर नीले रंग के छोटे घनों की संख्या = 14

$\therefore$ कुल घनों की संख्या = 3 + 14 = 17

12. (d) चूँकि Middle Cube एवं Corner Cube के क्रमश: दो एवं तीन सतहें रंगीन होते हैं। अत: प्रश्नानुसार, हमें उपरोक्त घन में से Middle Cube और Corner Cube की कुल संख्याओं को निकालना होगा।

अत: उपर्युक्त घन में तीन सतहें वाले रंगीन घन की संख्या 8 तथा दो सतह रंगीन वाले फलकों की संख्या 12 होगी।

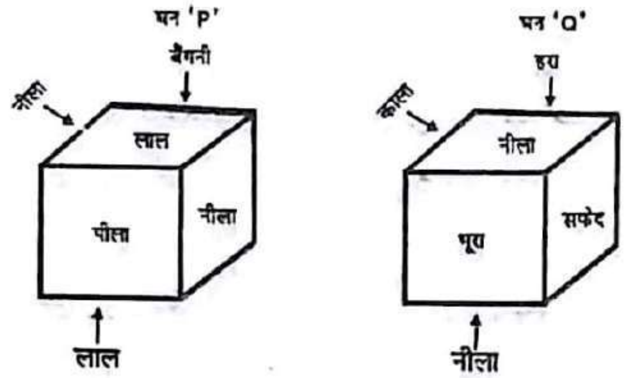
$\therefore$ कुल घनों की संख्या = 8 + 12 = 20

13. (c) चूँकि Inner Cube का कोई भी सतह रंगीन नहीं होता है। अत: उपरोक्त घन में ऐसा घन Part - Y में 2 हैं तथा Part - Z में भी 2 है। अत: 4 ऐसे घन है, जिसके कोई भी सतह रंगीन नहीं हैं।

14. (a) चूँकि Central Cube का केवल एक सतह रंगीन होता हैं। अत: उपरोक्त घन के 'B' वाले भाग पर ऐसे 2 घन है तथा 'yl' वाले भाग पर ऐसे ही 2 घन है। अत: जिसके एक सतह पर पीला रंग है, ऐसे कुल घनों की संख्या 4 होगी।

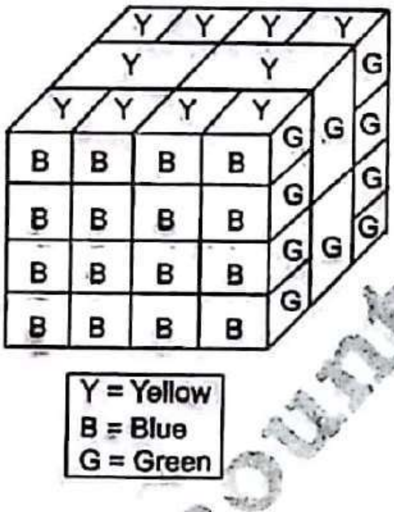
15. (b) 16

(16 - 20) तक के लिए घनों की स्थिति निम्न होगी:



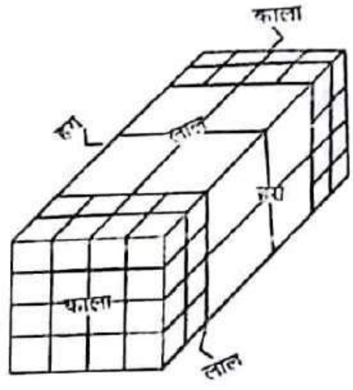
16. (a) घन 'Q' के 'काले' सतह के विपरीत सतह पर 'सफेद' है। इसलिए यदि घन 'Q' के 'काले' सतह को घन 'P' के 'लाल' सतह के ऊपर रखा जाएगा तो घन 'Q' का सफेद रंग वाला सतह अवश्य ही ऊपरी सतह पर होगा।
17. (e) तय नहीं किया जा सकता।
18. (d)
19. (c)
20. (e)

प्रश्न (21 - 30) तक के लिए घन की स्थिति निम्न होगी:-



21. (d) 16 + 16 = 32
22. (c) 4 × 2 = 8
23. (b) (8 × 2) + 4 = 20
24. (c) (12 × 2) + 4 = 24 + 4 = 28
25. (a) 4 + 4 = 8
26. (d) 8 × 2 = 16
27. (d) (8 × 2) + 4 = 20
28. (a) 36
29. (d) 0
30. (c) (4 × 2) + 4 = 12

प्रश्न (31 - 40) तक के लिए घन की स्थिति निम्न होगी:



31. (a) उपरोक्त आरेख से बिल्कुल स्पष्ट है कि Top face पर स्थित 20 घन तथा Bottom face पर स्थित 20 घन लाल रंग से रंगे गए है।
अत: अभीष्ट घनों की संख्या = 20 + 20 = 40
32. (c) हम जानते है कि सिर्फ Central Cube के ही एक सतह रंगे होते हैं। यहाँ उपरोक्त आरेख से स्पष्ट है कि ऐसे कुल 24 घन हैं जिनके केवल एक सतह रंगे हुए हैं।
33. (e) चूँकि दो सतह सिर्फ Middle Cube के रंगे होते हैं। अलग-अलग किनारे पर स्थित Middle Cube की संख्या निम्न है–
4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 32
अत: अभीष्ट घनों की संख्या = 32
34. (c) चूँकि Middle Cube के दो सतह एवं Corner Cube के तीन सतह रंगे होते हैं।
Middle Cube = 32 एवं
Corner Cube = 8
अत: अभीष्ट घनों की संख्या = 32 + 8 = 40
35. (a) चूँकि सिर्फ Corner Cube के ही तीन सतह रंगे होते हैं।
अत: अभीष्ट घनों की संख्या = 8
36. (b) चूँकि Inner Cube के कोई भी सतह रंगे नहीं होते हैं। उपरोक्त घन में ऐसे कुल घनों की संख्या 8 है।
37. (d) कम-से-कम एक सतह पर हरे रंग से रंगे हुए घन निम्न हैं-
(i) Right face पर स्थित कुल घन = 20
(ii) Left face पर स्थित कुल घन = 20
अत:, अभीष्ट घनों की संख्या = 20 + 20 = 40
38. (e) उपरोक्त आरेख से स्पष्ट है कि एक सतह पर लाल रंग से रंगे हुए घनों की संख्या = 20 × 2 = 40 तथा एक सतह पर हरे रंग से रंगे हुए घनों की संख्या = 20 × 2 = 40
अत: अभीष्ट घनों की संख्या = 40 + 40 = 80
39. (a) ऐसे एक भी घन नहीं है कि जिनके एक सतह पर लाल तथा ठीक इसके विपरीत सतह पर हरा रंग से रंगे गए हों।
40. (b) उपरोक्त आरेख से बिल्कुल स्पष्ट है कि ऐसे कुल 16 घन हैं जिसके दो निकटवर्ती सतह लाल और हरे रंग से रंगे गए हैं।

www.pdfadda.com
Paramount Coaching Centre

प्रश्न ([illegible]) [illegible] तालिका निम्न होगी:

पासे की स्थिति और रंग

सतह	अंक	रंग	सतह	अंक	रंग
ऊपर	1	सफेद	ऊपर	2	लाल
नीचे	5	गुलाबी	नीचे	4	हरा
सामने	2	लाल	सामने	5	गुलाबी
पीछे	4	हरा	पीछे	1	सफेद
बायाँ	3	पीला	बायाँ	6	नीला
दायाँ	6	नीला	दायाँ	3	पीला
स्थिति I			स्थिति II		

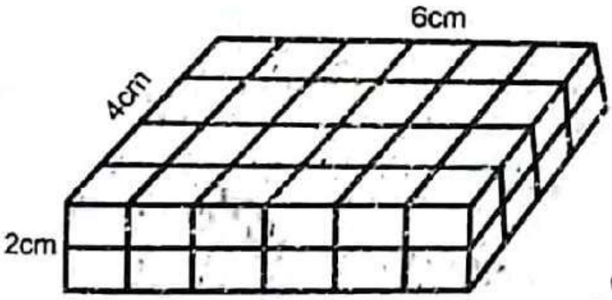
41. (c)

42. (c) चूँकि जब सामने 2 (स्थिति I) है तो नीचे गुलाबी रंग होता है। इसलिए जब सामने 1 होगा तो नीचे लाल रंग होगा।

43. (c) 44. (b) 45. (b) 46. (c)

47. (c) 6 (नीला) के विपरीत 3 (पीला) है।

43. (b)



उपरोक्त आरेख से बिल्कुल स्पष्ट है कि यहाँ प्रत्येक Layer में 24 घन हैं।

49. (b) कुल दी गई मजदूरी = 135 रु.

प्रत्येक कटाई पर दी गई मजदूरी = 7.50 रु.

∴ कटाई की संख्या = $\frac{135}{7.50} = 18$

∵ कुल कटाई = 18

∴ एक ओर से की गई कटाई की संख्या

$= \frac{18}{3} = 6$

∴ $x = 6 + 1 = 7$

(नोट:- यदि किसी घन को x भागों में काटना हो तो प्रत्येक किनारा को (x-1) भागों में काटा जाता है।)

∴ कुल घनों की संख्या = $(x)^3 = (7)^3$

अत: अभीष्ट घनों की संख्या = 343

50. (b) कुल कटाई की संख्या = $(4 - 1) \times 3 = 9$

Paramount Coaching Centre
www.pdfadda.com