

BHASKARACHARYA PRATISHTHANA, PUNE 411004
BHASKARACHARYA MATHEMATICS TALENT SEARCH COMPETITION, 2019

Sunday : 01.12.2019 (Time : 12.00 noon to 3.00 p.m.)

Total Marks : 100

Figures to the right indicate full marks.

प्रश्नांच्या उजवीकडील संख्या पूर्ण गुण दर्शविताने.

Q. 1 Choose one correct alternative. योग्य तो एक पर्याय निवडा. 30
(Each question carries 2 marks. प्रत्येक प्रश्नाला 2 गुण आहेत.)

1. Which of the following numbers is smallest?
खालीलपैकी सर्वात लहान संख्या कोणती?

(A) $\frac{1}{7} = \frac{1}{7}$ (B) $\frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$ (C) $\frac{1}{2} - \frac{1}{8} = \frac{3}{8}$ (D) $\frac{1}{4} - \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$

2. $8 + 8 \times 8 - 8 \div 8 + 8 = \dots\dots\dots$
(A) 9 (B) 23 (C) 79 (D) 135

3. Points A, B, C lie on a line in the give order. If $l(AB) = 5$ cm and $l(AC) = 8$ cm, what is $l(BC)$ in centimeters?
एका रेषेवर A, B, C हे बिंदू दिलेल्या क्रमाने आहेत. जर AB ची लांबी 5 सेंमी आणि AC ची लांबी 8 सेंमी असेल, तर BC ची लांबी किती सेंमी असेल?

(A) 3 (B) 6 (C) 7 (D) 13

4. $\frac{1}{2}$ % of 800 =

800 चा $\frac{1}{2}$ % =

(A) 32 (B) 16 (C) 4 (D) 2

5. A dishonest merchant claims to sell grains at their cost price. But he uses a foul weighing scale and gives 900 gms instead of 1 kg. In reality, what is his percent gain?
एक लबाड दुकानदार खरेदी किंमतीलाच धान्य विकण्याचा दावा करतो. मात्र त्याचे 1 किलोग्रॅम वजनाचे माप प्रत्यक्षात 900 ग्रॅमचेच आहे. अशा लबाडीमुळे त्याचा किती टक्के फायदा होतो?

(A) 10% (B) $11\frac{1}{9}$ % (C) 9% (D) 11%

6. Which of the following is NOT equal to $\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{6}\right) \times 24$?

खालीलपैकी कोणत्या राशीची किंमत $\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{6}\right) \times 24$ एवढी नाही?

(A) $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) \times 60$ (B) $\left(\frac{2}{9} + \frac{1}{3}\right) \times 18$ (C) $\frac{50}{3} \times \frac{18}{30}$ (D) $2\frac{1}{3} + 5\frac{1}{2} + 1\frac{1}{6}$

7. If $\frac{p}{q} = \frac{3}{8}$ and $\frac{q}{r} = \frac{4}{9}$, then $\frac{p}{r} = \dots\dots\dots$

जर $\frac{p}{q} = \frac{3}{8}$ आणि $\frac{q}{r} = \frac{4}{9}$ असेल, तर $\frac{p}{r} = \dots\dots\dots$

(A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{6}$ (C) $\frac{3}{4}$ (D) $\frac{7}{17}$

8. By subtracting 5 from a number and then dividing the obtained number by 7, we get the answer as 2. What is the number?

एका संख्येसून 5 वजा करून येणाऱ्या संख्येला 7 ने भागल्यास उत्तर 2 येते. तर ती संख्या कोणती?

(A) 12 (B) 14 (C) 19 (D) 35

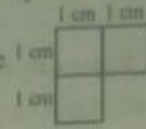
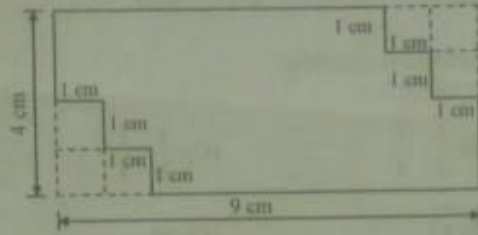
For which of the following values of x , the expression $\frac{x}{2} \left(\frac{x}{2} + 1 \right) - 4$ is a natural number between 0 and 4?

खालीलपैकी x च्या कोणत्या किमतीसाठी $\frac{x}{2} \left(\frac{x}{2} + 1 \right) - 4$ ह्या राशीचे मूल्य 0 ते 4 दरम्यानची नैसर्गिक संख्या येईल ?

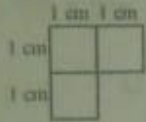
- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6

Observe the given figure. It is a rectangle of size $9 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$ from which three squares of size

$1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$ are removed from two corners as shown. How many shapes of size $1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$ will be required to cover the figure completely?



दिलेल्या आकृतीचे निरीक्षण करा. आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे $9 \text{ सेंमी} \times 4 \text{ सेंमी}$ मापाच्या आयताच्या दोन कोपऱ्यांतील $1 \text{ सेंमी} \times 1 \text{ सेंमी}$ मापाचे प्रत्येकी 3 चौकस काढून टाकून ही आकृती बनविलेली आहे. ही आकृती पूर्णपणे भरण्यासाठी



ह्या मापाचे किती आकार लागतील ?

- (A) 9 (B) 10 (C) 11 (D) 12

There is a pole in a pond. Half of the pole is immersed in the mud at the bottom of the pond. One third part of the pole is covered by water and the part having length 7 units is out of the pond. What is length of the pole?

एक तळ्यात एक खांब आहे. खांबाचा अर्धा भाग तळ्यातील धिखलात रुतलेला आहे. खांबाचा एक तृतीयांश भाग पाण्यात बुडालेला आहे आणि 7 एकक लांबी असलेला भाग तळ्याबाहेर आहे. तर त्या खांबाची उंची किती ?

- (A) 42 (B) 35 (C) 28 (D) 26

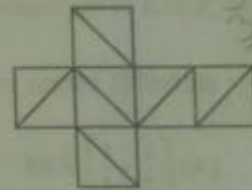
Using the digits 4, 9, 0 and 3 exactly once, how many 3 - digit even numbers can be formed?

4, 9, 0 आणि 3 हे आकडे एकदाच वापरून किती 3 - अंकी सम संख्या तयार करता येतात ?

- (A) 8 (B) 9 (C) 10 (D) 11

Suppose we fold the adjacent diagram to form a cube. Select the number of vertices of the cube at which exactly two of the diagonal lines drawn on the faces meet.

शेजारील आकृतीची घडी घालून घनाकार मिळविल्यास तयार होणाऱ्या घनाच्या घुंटावरील अशा शिरोबिंदूंची संख्या निवडा, ज्यांमध्ये केवळ दोन कर्णरेषा एकमेकींना मिळतात.



- (A) 2 (B) 4 (C) 5 (D) 6

All students in a school can be arranged in the rows of 5, 10 or 15 completely. They can also be distributed in the arrangement where the number of rows and columns is same. what is the total number of students in the school?

एका शाळेतील सर्व विद्यार्थी 5, 10 किंवा 15 जणांच्या रांगांमध्ये पूर्णपणे विभागता येतात. तसेच रांगांची आणि ओळींची समान संख्या असलेल्या रचनेतही ते उभे करता येतात. तर शाळेतील विद्यार्थ्यांची एकूण संख्या किती ?

- (A) 100 (B) 300 (C) 600 (D) 900

15. Four friends had equal heights on 1st January, 2019. On 1st December, 2019; they noticed that first friend's height has increased by 1 cm. Another friend has become 3 cm taller and each of the remaining two friends has become 2 cm taller. If their average height was 142 cm on 1st January, 2019; then what is the change in their average height on 1st December, 2019?
- 1 जानेवारी 2019 रोजी चार मित्रांची उंची एकसमान होती. 1 डिसेंबर 2019 रोजी त्यांच्या असे लक्षात आले की त्यांच्यापैकी एका मित्राची उंची 1 सेंमीने वाढली आहे. दुसरा मित्र 3 सेंमीने उंच झाला आहे आणि उरलेले दोन मित्र प्रत्येकी 2 सेंमीने उंच झाले आहेत. जर 1 जानेवारी 2019 रोजी त्या चौघांची सरासरी उंची 142 सेंमी होती, तर त्या सरासरीत 1 डिसेंबर 2019 रोजी काय बदल झाला असेल?
- (A) increase by 2 cm / 2 सेंमीने वाढ (B) decrease by 1 cm / 1 सेंमीची घट
(C) increase by 4 cm / 4 सेंमीने वाढ (D) increase by 1.5 cm / 1.5 सेंमीने वाढ

2.2 Solve. सोडवा.

24

(Each question carries 3 marks. प्रत्येक प्रश्नाला 3 गुण आहेत.)

How many 3-digit natural numbers are divisible by all the three numbers 5, 6 and 9? Justify.
5, 6 व 9 या तीनही संख्यांनी निःशेष भाग जाणाऱ्या 3 अंकी नैसर्गिक संख्या किती? स्पष्टीकरण द्या.

In a bag, there are certain number of sweet lemons and oranges. The ratio of the number of sweet lemons to the number of oranges is 1 : 2. If we put 9 apples in the bag, the ratio of the number of sweet lemons to the number of apples becomes 2 : 3. Find the number of oranges in the bag.

एका पिशवीत काही मोसंबी आणि संत्री आहेत. मोसंबीच्या संख्येचे संत्र्यांच्या संख्येशी असलेले गुणोत्तर हे 1 : 2 असे आहे. जर आपण पिशवीत 9 सफरचंदे ठेवली, तर मोसंबीच्या संख्येचे सफरचंदांच्या संख्येशी 2 : 3 असे गुणोत्तर होते. पिशवीमधील संत्र्यांची संख्या शोधा.

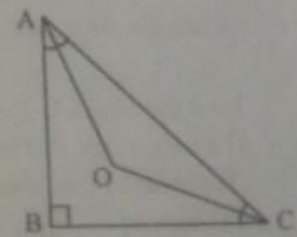
Usha takes 40 minutes together to go to school by walk and run back home from the school. When she runs both ways, it takes her 24 minutes. How long would it take her to walk both ways?

(She walks with a constant speed and runs with a constant speed.)

उषाला घरून चालत शाळेला जायला आणि धावत घरी परत यायला मिळून 40 मिनिटे लागतात. जर शाळेत जाताना व घरी येताना ह्या दोन्हीवेळेस ती धावत आली, तर तिला एकूण 24 मिनिटे लागतात. तर दोन्हीवेळेस चालतच जायचे असल्यास तिला एकूण किती वेळ लागेल? (उषा एक ठराविक वेगाने चालते व एका ठराविक वेगाने धावते.)

$\triangle ABC$ is a right angled triangle. OA and OC are angle bisectors of $\angle A$ and $\angle C$ respectively. Find $m\angle AOC$.

$\triangle ABC$ हा काटकोन त्रिकोण आहे. OA आणि OC हे अनुक्रमे $\angle A$ आणि $\angle C$ चे कोन दुभाजक आहेत. तर $m\angle AOC$ किती?

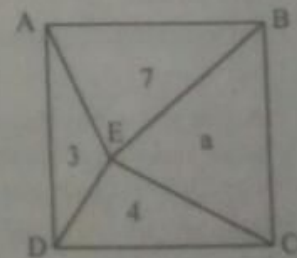


Find three different natural numbers a, b, c such that HCF of a, b = LCM of b, c and LCM of a, c = 12. Justify.

अशा तीन मित्र नैसर्गिक संख्या a, b, c शोधा की, a, b चा मसावि = b, c चा लसावि आणि a, c चा लसावि = 12. स्पष्टीकरण द्या.

In the adjacent figure, $\square ABCD$ is a square and the point E is inside $\square ABCD$. The numbers shown represent areas of corresponding triangles. Find the number in the place of 'a'.

शेजारील आकृतीत $\square ABCD$ हा चौरस आहे व बिंदू E हा $\square ABCD$ च्या आतील बाजूत आहे. प्रत्येक त्रिकोणातील संख्या त्या त्रिकोणाचे क्षेत्रफळ दर्शविते. तर 'a' च्या जागी येणारी संख्या शोधा.



A thief tells only the truth on Monday, Wednesday, Friday and only lies on the other days of the week. One day the thief said, "I will tell the truth tomorrow." On which day did he say this? Justify your answer.

एक चोर सोमवार, बुधवार, शुक्रवार ह्या वारी फक्त सारे बोलतो आणि आठवड्यातील इतर वारी फक्त खोटे बोलतो. एके दिवशी तो म्हणाला, "मी उद्या सारे बोलणार आहे" तर त्या दिवशी कोणता वार होता? स्पष्टीकरण द्या.

Which of the following figures can be formed by placing shapes A and B adjacent so that they share a side? (For each figure, justify why it can or cannot be formed.)

आकार A आणि B यांची एकेक बाजू एकमेकांना जोडून खालीलपैकी कोणत्या आकृत्या तयार करता येतात? (प्रत्येक आकृतीसाठी, ती तयार करता येते किंवा नाही हे कारणासहित स्पष्ट करा.)

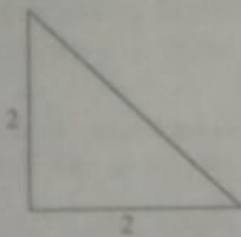
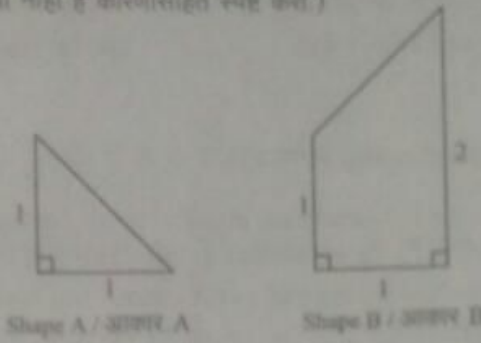


Figure 1 / आकृती 1

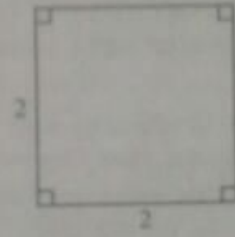


Figure 2 / आकृती 2

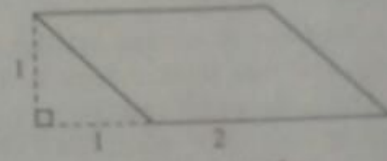


Figure 3 / आकृती 3

3. Write the answer with justification. स्पष्टीकरणासहित उत्तरे लिहा.

25

(Each question carries 5 marks. प्रत्येक प्रश्नाला 5 गुण आहेत.)

Find the smallest 3-digit number such that

I) its digits are distinct

II) product of its digits is 24 and

III) sum of its digits is an even number.

(Only 1 mark will be given for direct answer without any explanation.)

खालील गुणधर्म असलेली लहानत लहान 3 अंकी संख्या शोधा.

I) संख्येतील सर्व अंक भिन्न आहेत

II) संख्येतील सर्व अंकांचा गुणाकार 24 आहे आणि

III) संख्येतील सर्व अंकांची बेरीज समसंख्या आहे.

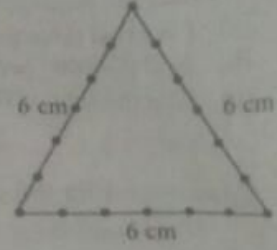
(स्पष्टीकरणाशिवाय दिलेल्या उत्तराला केवळ 1 गुण देण्यात येईल.)

A girl and a boy require 6 days to paint a room. 3 girls and 4 boys require 5 days to paint 3 rooms. How many days will 6 girls and 5 boys require to paint 9 rooms?

1 मुली व 1 मुलास वांग 1 खोली रंगविण्यासाठी 6 दिवस लागतात. 3 मुली व 4 मुले वांग 3 खोल्या रंगविण्यासाठी दिवस लागतात. तर 6 मुली व 5 मुलांना 9 खोल्या रंगविण्यासाठी किती दिवस लागतील?

$$b = \frac{1}{6} \quad 3g + 4b = \frac{2}{5} \quad 1b = \frac{2}{5} - \frac{1}{2} = \frac{1}{10}$$

There is an equilateral triangle with side-length 6 cm. Each side is divided into 6 equal parts by the points marked as shown. Draw a pentagon whose all vertices lie on these division marks and whose side-lengths are 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm and 5 cm. (Side-lengths of the pentagon are not necessarily in the given order.) Justify.



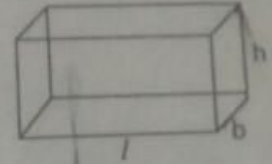
शेजारील चित्रात 6 सेंमी बाजू असलेल्या समभुज त्रिकोण दाखविला आहे. त्या त्रिकोणाच्या प्रत्येक बाजूचे 6 समान भाग करणाऱ्या खुणा आकृतीत दाखविल्या आहेत. या खुणांवर सर्व शिरोबिंदू येणारा आणि ज्याच्या बाजूंची लांबी 1 सेंमी,

2 सेंमी, 3 सेंमी, 4 सेंमी आणि 5 सेंमी आहे, असा एक पंचकोन काढा. (पंचकोनाच्या बाजूंची लांबी दिलेल्या क्रमानेच असेल असे नाही.) स्पष्टीकरण द्या.

Three glasses A, B, C, each containing 100 ml mixture of water and oil are placed on a table. Amount of oil in glass B is twice the amount of oil in glass A. Also, amount of water in glass B is twice the amount of water in glass C. When all the glasses are poured into a single large container, the resulting mixture has equal amount of water and oil. Find the amount of water and oil in each of the glasses A, B, C separately.

टेबलावर A, B, C हे तीन पेटे ठेवले आहेत. प्रत्येक पेट्यात पाणी व तेल यांचे 100 मिली मिश्रण आहे. B ह्या पेट्यातील तेलाचे प्रमाण हे A ह्या पेट्यातील तेलाच्या प्रमाणाच्या दुप्पट आहे. तसेच B ह्या पेट्यातील पाण्याचे प्रमाण हे C ह्या पेट्यातील पाण्याच्या प्रमाणाच्या दुप्पट आहे. सर्व पेट्यांतील मिश्रण एका भांड्यात ओतले असता, तयार होणाऱ्या मिश्रणातील पाणी व तेलाचे प्रमाण समान आहे. तर, प्रत्येक पेट्यातील पाणी व तेलाचे प्रमाण शोधा.

There is a box whose length, breadth and height are natural numbers such that its breadth is equal to its height. The surface area of the box is 72 square units. What is the largest possible length of the box?



(Surface area of a box = Sum of the areas of all the 6 surfaces of the box.)

एका खोक्याची लांबी, रुंदी व उंची ह्या नैसर्गिक संख्या आहेत. खोक्याची रुंदी आणि उंची समान आहेत. या खोक्याचा पृष्ठफळ 72 चौरस एकक असल्यास त्याची लांबी जास्तीत जास्त किती असू शकेल?

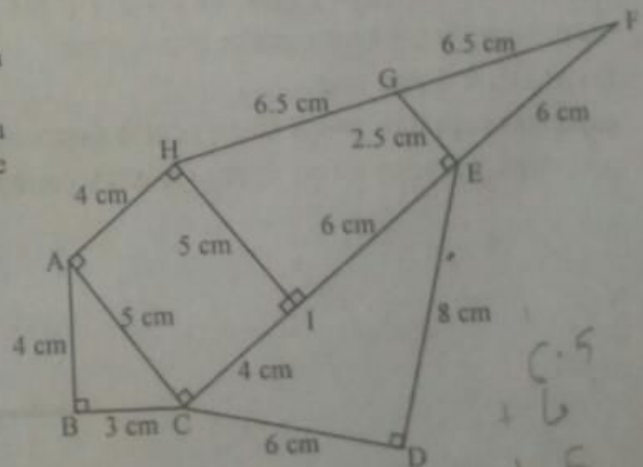
(खोक्याचे पृष्ठफळ = खोक्याच्या सर्व 6 पृष्ठभागांच्या क्षेत्रफळांची बेरीज)

4 Write the answers with justification. स्पष्टीकरणासहित उत्तरे लिहा.

(Each question carries 7 marks. प्रत्येक प्रश्नाला 7 गुण आहेत.)

Observe the adjacent figure.

- Find area of given figure.
- Find area of $\square EGH I$.
- Find a region in the figure whose area is equal to its perimeter.
- Find a region in the figure whose area is greater than 30 sq. cm and whose perimeter is less than 30 cm.



शेजारील आकृतीचे निरीक्षण करा.

- दिलेल्या आकृतीचे क्षेत्रफळ काढा.
- $\square EGH I$ चे क्षेत्रफळ काढा.
- दिलेल्या आकृतीतील असा भाग शोधा, ज्याचे क्षेत्रफळ हे त्याच्या परिमितीएवढे आहे.
- दिलेल्या आकृतीतील असा भाग शोधा, ज्याचे क्षेत्रफळ हे 30 चौरस सेंमी पेक्षा जास्त आहे आणि ज्याची परिमिती 30 सेंमी पेक्षा कमी आहे.

$$\begin{array}{r}
 6.5 \\
 + 6.5 \\
 + 4 \\
 + 5 \\
 + 6 \\
 + 2.5 \\
 + 4 \\
 \hline
 39
 \end{array}$$

2. Consider the sequence of number 9, 12, 15, 18, 21,
- Find first three perfect squares in above sequence.
 - Find the 100th perfect square in above sequence.
 - Find the sum of first 100 terms in above sequence using formula

$$1 + 2 + 3 + \dots + 99 + 100 = \frac{100 \times 101}{2}$$

दिलेल्या संख्याश्रेणीचे निरीक्षण करा. 9, 12, 15, 18, 21,

- वरील संख्याश्रेणीतील पहिल्या तीन पूर्णवर्ग संख्या शोधा.
- वरील संख्याश्रेणीतील 100 वी पूर्ण वर्ग संख्या शोधा.
- खालील सूत्र वापरून वरील संख्याश्रेणीतील पहिल्या 100 पदांची बेरीज किती येईल ते शोधा.

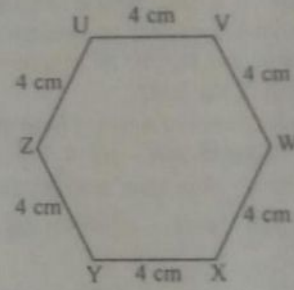
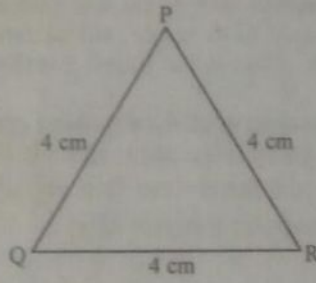
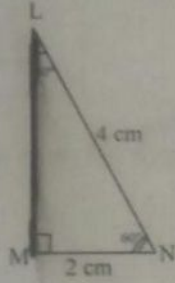
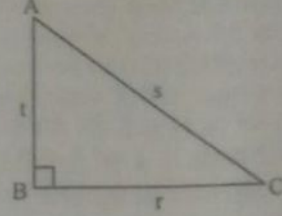
$$1 + 2 + 3 + \dots + 99 + 100 = \frac{100 \times 101}{2}$$

3. Pythagoras' theorem :

If in ΔABC , $m\angle ABC = 90^\circ$, $h(BC) = r$,
 $h(AC) = s$ and $h(AB) = t$, then $s^2 = r^2 + t^2$.

Use Pythagoras' theorem to solve the following.

- Find the area of ΔLMN .
- Find the area of the equilateral triangle PQR, using (a)
- Find the area of the regular hexagon UVWXYZ, using (b).



पायथागोरसचा सिद्धांत :

ΔABC मध्ये, जर $m\angle ABC = 90^\circ$, $h(BC) = r$,
 $h(AC) = s$ आणि $h(AB) = t$ असेल, तर $s^2 = r^2 + t^2$ असे असते.
 पायथागोरसचा सिद्धांत वापरून खालील उपप्रश्न सोडवा.

- ΔLMN चे क्षेत्रफळ काढा.
- उपप्रश्न (a) वापरून समभुज त्रिकोण PQR चे क्षेत्रफळ काढा.
- उपप्रश्न (b) वापरून समभुज षटकोन UVWXYZ चे क्षेत्रफळ काढा.

