Code No. **30/1**
कोड नं.

Roll No.
रोल नं.

Candidates must write the Code on the title page of the answer-book.
परीक्षार्थी कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।

- Please check that this question paper contains **12** printed pages.
- Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- Please check that this question paper contains **30** questions.
- **Please write down the Serial Number of the question before attempting it.**
- 15 minutes time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the student will read the question paper only and will not write any answer on the answer script during this period.
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **12** हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **30** प्रश्न हैं ।
- **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**
- इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जायेगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।

MATHEMATICS

गणित

Time allowed : 3 hours — *Maximum Marks : 80*

निर्धारित समय : 3 घण्टे — *अधिकतम अंक : 80*

General Instructions :

(i) *All questions are compulsory.*

(ii) *The question paper consists of **30** questions divided into four sections — A, B, C and D. Section A comprises of **ten** questions of **1** mark each, Section B comprises of **five** questions of **2** marks each, Section C comprises of **ten** questions of **3** marks each and Section D comprises of **five** questions of **6** marks each*

(iii) *All questions in Section A are to be answered in one word, one sentence or as per the exact requirement of the question.*

(iv) *There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in one question of* **2** *marks each, three questions of* **3** *marks each and two questions of* **6** *marks each. You have to attempt only one of the alternatives in all such questions.*

(v) *In question on construction, the drawings should be neat and exactly as per the given measurement.*

(vi) *Use of calculators is not permitted.*

सामान्य निर्देश :

(i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।

(ii) इस प्रश्न-पत्र में **30** प्रश्न हैं जो चार खण्डों — अ, ब, स और द में विभाजित हैं । खण्ड अ में **दस** प्रश्न हैं जिनमें से प्रत्येक प्रश्न **1** अंक का है, खण्ड ब में **पाँच** प्रश्न हैं जिनमें से प्रत्येक प्रश्न के **2** अंक हैं, खण्ड स में **दस** प्रश्न हैं जिनमें से प्रत्येक प्रश्न के **3** अंक हैं तथा खण्ड द में **पाँच** प्रश्न हैं जिनमें से प्रत्येक प्रश्न के **6** अंक हैं ।

(iii) खण्ड अ में प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक शब्द, एक वाक्य अथवा प्रश्न की आवश्यकतानुसार दिया जा सकता है ।

(iv) कुल प्रश्न-पत्र में विकल्प नहीं है । यद्यपि **2** अंकों वाले एक प्रश्न में, **3** अंकों वाले तीन प्रश्नों में तथा **6** अंकों वाले दो प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प दिये गये हैं । ऐसे सभी प्रश्नों में आपको केवल एक विकल्प ही करना है ।

(v) रचना वाले प्रश्न में रचना स्वच्छ तथा दिये गये माप के अनुसार होनी चाहिए ।

(vi) कैलकुलेटरों के प्रयोग की अनुमति नहीं है ।

SECTION A
खण्ड अ

Questions number 1 to 10 carry 1 mark each.
प्रश्न संख्या 1 से 10 तक प्रत्येक प्रश्न का 1 अंक है ।

1. Find the [HCF × LCM] for the numbers 100 and 190.
संख्याओं 100 और 190 के लिए [महत्तम समापवर्तक × लघुतम समापवर्त्य] का मान ज्ञात कीजिए ।

2. If 1 is a zero of the polynomial $p(x) = ax^2 - 3(a - 1)x - 1$, then find the value of a.
यदि बहुपद $p(x) = ax^2 - 3(a - 1)x - 1$ का एक शून्यक 1 है, तो a का मान ज्ञात कीजिए ।

3. In Δ LMN, $\angle L = 50°$ and $\angle N = 60°$. If $\Delta LMN \sim \Delta PQR$, then find $\angle Q$.
Δ LMN में, $\angle L = 50°$ तथा $\angle N = 60°$ है । यदि Δ LMN तथा Δ PQR समरूप हैं, तो $\angle Q$ ज्ञात कीजिए ।

4. If $\sec^2\theta\,(1 + \sin\theta)\,(1 - \sin\theta) = k$, then find the value of k.

यदि $\sec^2\theta\,(1 + \sin\theta)\,(1 - \sin\theta) = k$, तो k का मान ज्ञात कीजिए ।

5. If the diameter of a semicircular protractor is 14 cm, then find its perimeter.

यदि एक अर्धवृत्तीय कोणमापक का व्यास 14 सेमी है, तो इसका परिमाप ज्ञात कीजिए ।

6. Find the number of solutions of the following pair of linear equations :

$$x + 2y - 8 = 0$$
$$2x + 4y = 16$$

निम्न रैखिक समीकरण युग्म के हलों की संख्या ज्ञात कीजिए :

$$x + 2y - 8 = 0$$
$$2x + 4y = 16$$

7. Find the discriminant of the quadratic equation

$$3\sqrt{3}\,x^2 + 10x + \sqrt{3} = 0.$$

द्विघात समीकरण $3\sqrt{3}\,x^2 + 10x + \sqrt{3} = 0$ का विविक्तकर ज्ञात कीजिए ।

8. If $\frac{4}{5}$, a, 2 are three consecutive terms of an A.P., then find the value of a.

यदि $\frac{4}{5}$, a, 2 एक समांतर श्रेढ़ी के तीन क्रमागत पद हैं, तो a का मान ज्ञात कीजिए ।

9. In Figure 1, Δ ABC is circumscribing a circle. Find the length of BC.

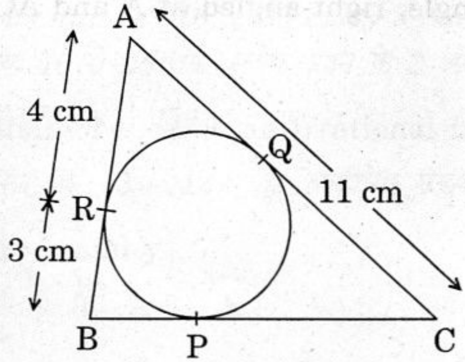
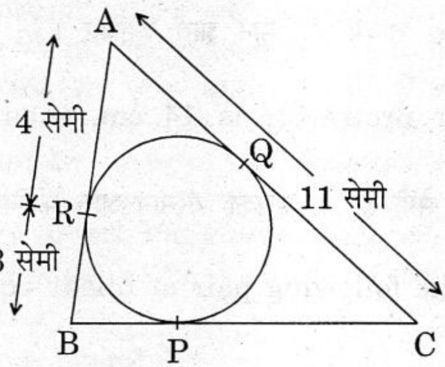


Figure 1

आकृति 1 में, वृत्त के परिगत ΔABC है । BC की लंबाई ज्ञात कीजिए ।



आकृति 1

10. Two coins are tossed simultaneously. Find the probability of getting exactly one head.

दो सिक्कों को एक-साथ उछाला जाता है । दोनों में से केवल एक पर चित आने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए ।

SECTION B
खण्ड ब

Questions number 11 to 15 carry 2 marks each.

प्रश्न संख्या 11 से 15 तक प्रत्येक प्रश्न के 2 अंक हैं ।

11. Find all the zeroes of the polynomial $x^3 + 3x^2 - 2x - 6$, if two of its zeroes are $-\sqrt{2}$ and $\sqrt{2}$.

बहुपद $x^3 + 3x^2 - 2x - 6$ के सभी शून्यक ज्ञात कीजिए, यदि इसके दो शून्यक $-\sqrt{2}$ तथा $\sqrt{2}$ हों ।

12. Which term of the A.P. 3, 15, 27, 39, ... will be 120 more than its 21^{st} term ?

समान्तर श्रेढ़ी 3, 15, 27, 39, ... का कौनसा पद इस श्रेढ़ी के 21वें पद से 120 अधिक है ?

13. In Figure 2, Δ ABD is a right triangle, right-angled at A and AC $\perp$ BD. Prove that $AB^2 = BC \cdot BD$.

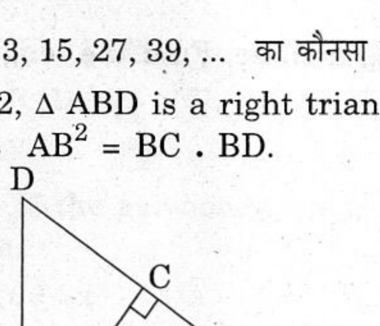
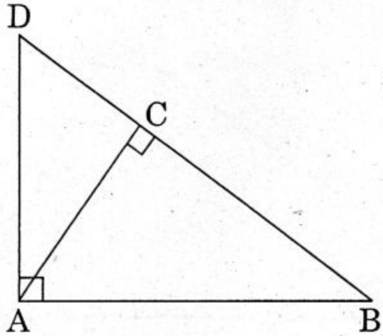


Figure 2

आकृति 2 में, Δ ABD एक समकोण त्रिभुज है, जिसमें $\angle A = 90^\circ$ तथा AC $\perp$ BD है ।
सिद्ध कीजिए कि $AB^2 = BC \cdot BD$.



आकृति 2

14. If $\cot \theta = \frac{15}{8}$, then evaluate $\frac{(2 + 2 \sin \theta)(1 - \sin \theta)}{(1 + \cos \theta)(2 - 2 \cos \theta)}$.

OR

Find the value of $\tan 60^\circ$, geometrically.

यदि $\cot \theta = \frac{15}{8}$ हो, तो $\frac{(2 + 2 \sin \theta)(1 - \sin \theta)}{(1 + \cos \theta)(2 - 2 \cos \theta)}$ का मान ज्ञात कीजिए ।

अथवा

ज्यामिति द्वारा $\tan 60^\circ$ का मान ज्ञात कीजिए ।

15. If the points A (4, 3) and B (x, 5) are on the circle with the centre O (2, 3), find the value of x.

यदि बिन्दु A (4, 3) तथा B (x, 5) एक वृत्त, जिसका केन्द्र O (2, 3) है, पर स्थित हों, तो x का मान ज्ञात कीजिए ।

SECTION C
खण्ड स

Questions number 16 to 25 carry 3 marks each.
प्रश्न संख्या 16 से 25 तक प्रत्येक प्रश्न के 3 अंक हैं ।

16. Prove that $3 + \sqrt{2}$ is an irrational number.

सिद्ध कीजिए कि $3 + \sqrt{2}$ एक अपरिमेय संख्या है ।

17. Solve for x and y :

$$\frac{ax}{b} - \frac{by}{a} = a + b$$
$$ax - by = 2ab$$

OR

The sum of two numbers is 8. Determine the numbers if the sum of their reciprocals is $\frac{8}{15}$.

x तथा y के लिए हल कीजिए :

$$\frac{ax}{b} - \frac{by}{a} = a + b$$

$$ax - by = 2ab$$

अथवा

दो संख्याओं का योगफल 8 है । यदि इन संख्याओं के व्युत्क्रमों का योगफल $\frac{8}{15}$ हो, तो संख्याएँ ज्ञात कीजिए ।

18. The sum of first six terms of an arithmetic progression is 42. The ratio of its 10^{th} term to its 30^{th} term is 1 : 3. Calculate the first and the thirteenth term of the A.P.

एक समांतर श्रेढ़ी के प्रथम 6 पदों का योगफल 42 है । इसके 10वें पद तथा 30वें पद का अनुपात 1 : 3 है । इस समांतर श्रेढ़ी का पहला पद तथा तेरहवाँ पद ज्ञात कीजिए ।

19. Evaluate :

$$\frac{2}{3}\operatorname{cosec}^2 58^\circ - \frac{2}{3}\cot 58^\circ \tan 32^\circ - \frac{5}{3}\tan 13^\circ \tan 37^\circ \tan 45^\circ \tan 53^\circ \tan 77^\circ$$

मान ज्ञात कीजिए :

$$\frac{2}{3}\operatorname{cosec}^2 58^\circ - \frac{2}{3}\cot 58^\circ \tan 32^\circ - \frac{5}{3}\tan 13^\circ \tan 37^\circ \tan 45^\circ \tan 53^\circ \tan 77^\circ$$

20. Draw a right triangle in which sides (other than hypotenuse) are of lengths 8 cm and 6 cm. Then construct another triangle whose sides are $\frac{3}{4}$ times the corresponding sides of the first triangle.

एक समकोण त्रिभुज की रचना कीजिए जिसकी भुजाएँ (कर्ण के अतिरिक्त) 8 सेमी तथा 6 सेमी लंबाई की हों । एक अन्य त्रिभुज की रचना कीजिए जिसकी भुजाएँ पहले बनाए गए त्रिभुज की संगत भुजाओं की $\frac{3}{4}$ गुनी हों ।

21. In Figure 3, AD $\perp$ BC and BD = $\frac{1}{3}$ CD. Prove that

$$2\,CA^2 = 2\,AB^2 + BC^2.$$

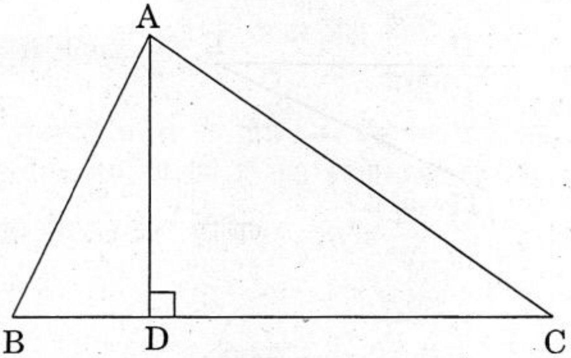


Figure 3

OR

In Figure 4, M is mid-point of side CD of a parallelogram ABCD. The line BM is drawn intersecting AC at L and AD produced at E. Prove that EL = 2 BL.

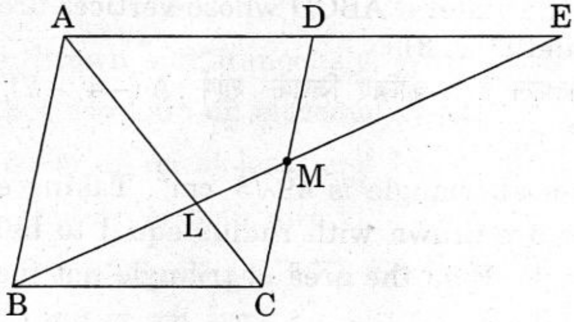
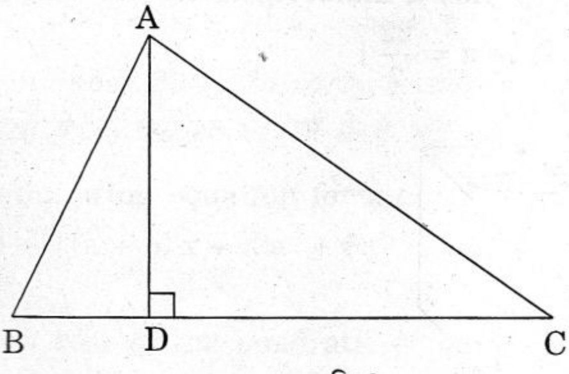


Figure 4

आकृति 3 में, AD $\perp$ BC तथा BD = $\frac{1}{3}$ CD है । सिद्ध कीजिए कि

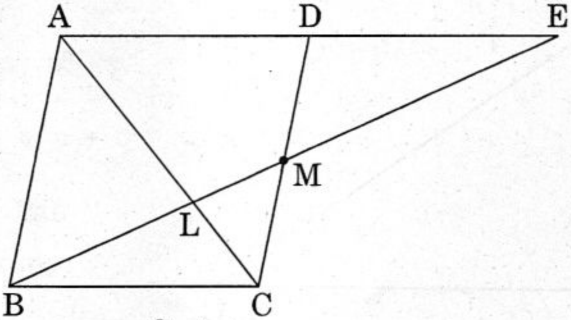
$$2\,CA^2 = 2\,AB^2 + BC^2.$$



आकृति 3

अथवा

आकृति 4 में, समान्तर चतुर्भुज ABCD की भुजा CD का मध्य-बिन्दु M है । रेखा BM, AC को L पर प्रतिच्छेद करती है तथा AD को बढ़ाने पर E पर मिलती है । सिद्ध कीजिए कि EL = 2 BL.



आकृति 4

22. Find the ratio in which the point (2, y) divides the line segment joining the points A (–2, 2) and B (3, 7). Also find the value of y.

वह अनुपात ज्ञात कीजिए जिसमें बिन्दु (2, y), बिन्दुओं A (–2, 2) तथा B (3, 7) को मिलाने वाले रेखाखण्ड को विभाजित करता है । y का मान भी ज्ञात कीजिए ।

23. Find the area of the quadrilateral ABCD whose vertices are A (– 4, – 2), B (– 3, – 5), C (3, – 2) and D (2, 3).

एक चतुर्भुज ABCD का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए जिसके शीर्ष A (– 4, – 2), B (– 3, – 5), C (3, – 2) तथा D (2, 3) हैं ।

24. The area of an equilateral triangle is $49\sqrt{3}$ cm^2. Taking each angular point as centre, circles are drawn with radius equal to half the length of the side of the triangle. Find the area of triangle not included in the circles. [Take $\sqrt{3}$ = 1·73]

OR

Figure 5 shows a decorative block which is made of two solids — a cube and a hemisphere. The base of the block is a cube with edge 5 cm and the hemisphere, fixed on the top, has a diameter of 4·2 cm. Find the total surface area of the block. [Take $\pi = \frac{22}{7}$]

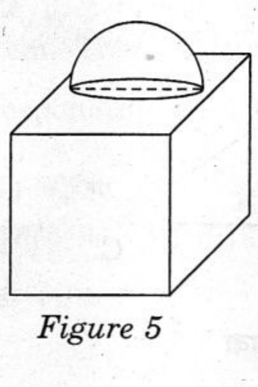
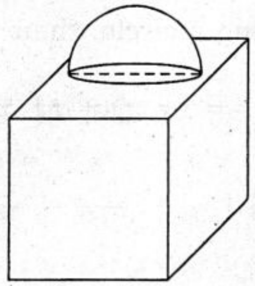


Figure 5

एक समबाहु त्रिभुज का क्षेत्रफल $49\sqrt{3}$ सेमी^{2} है । इसके प्रत्येक शीर्ष को केन्द्र मानकर तथा त्रिभुज की भुजा की आधी लम्बाई के बराबर त्रिज्या लेकर वृत्त खींचे गए हैं । त्रिभुज के उस भाग का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए जो वृत्तों के अन्दर नहीं है । [$\sqrt{3} = 1{\cdot}73$ लीजिए]

अथवा

आकृति 5 में सजावटी ब्लॉक दो ठोस — एक घन तथा एक अर्धगोले से मिलकर बना है । ब्लॉक का आधार 5 सेमी भुजा का घन है तथा इसके ऊपर लगे अर्धगोले का व्यास 4·2 सेमी है । ब्लॉक का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए । [$\pi = \frac{22}{7}$ लीजिए]



आकृति 5

25. Two dice are thrown simultaneously. What is the probability that

(i) 5 will not come up on either of them ?

(ii) 5 will come up on at least one ?

(iii) 5 will come up at both dice ?

दो पासों को एक साथ उछाला गया । प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि

(i) 5 किसी भी पासे पर नहीं आएगा ।

(ii) 5 कम-से-कम एक पासे पर आएगा ।

(iii) 5 दोनों पासों पर आएगा ।

SECTION D
खण्ड द

Questions number 26 to 30 carry 6 marks each.

प्रश्न संख्या 26 से 30 तक प्रत्येक प्रश्न के 6 अंक हैं ।

26. Solve the following equation for x :

$$9x^2 - 9(a + b)x + (2a^2 + 5ab + 2b^2) = 0$$

OR

If (-5) is a root of the quadratic equation $2x^2 + px - 15 = 0$ and the quadratic equation $p(x^2 + x) + k = 0$ has equal roots, then find the values of p and k.

निम्न समीकरण को x के लिए हल कीजिए :

$$9x^2 - 9(a + b)x + (2a^2 + 5ab + 2b^2) = 0$$

अथवा

यदि द्विघात समीकरण $2x^2 + px - 15 = 0$ का एक मूल (-5) है तथा द्विघात समीकरण $p(x^2 + x) + k = 0$ के मूल समान हों, तो p तथा k के मान ज्ञात कीजिए ।

27. Prove that the lengths of the tangents drawn from an external point to a circle are equal.

Using the above theorem prove that :

If quadrilateral ABCD is circumscribing a circle, then

$$AB + CD = AD + BC.$$

सिद्ध कीजिए कि वृत्त के किसी बाहरी बिन्दु से वृत्त पर खींची गई स्पर्श रेखाओं की लम्बाइयाँ बराबर होती हैं ।

उपर्युक्त प्रमेय का प्रयोग करके निम्न सिद्ध कीजिए :

यदि एक वृत्त के परिगत चतुर्भुज ABCD है, तो

$$AB + CD = AD + BC.$$

28. An aeroplane when flying at a height of 3125 m from the ground passes vertically below another plane at an instant when the angles of elevation of the two planes from the same point on the ground are 30° and 60° respectively. Find the distance between the two planes at that instant.

एक हवाई जहाज़ भूमि से 3125 मी. की ऊँचाई पर उड़ता हुआ एक दूसरे जहाज़ के नीचे से ऊर्ध्वाधर गुज़रता है । ठीक उस समय भूमि पर किसी बिन्दु से दोनों जहाज़ों के उन्नयन कोण क्रमशः 30° और 60° हैं । ठीक उस समय दोनों हवाई जहाज़ों के बीच की दूरी ज्ञात कीजिए ।

29. A juice seller serves his customers using a glass as shown in Figure 6. The inner diameter of the cylindrical glass is 5 cm, but the bottom of the glass has a hemispherical portion raised which reduces the capacity of the glass. If the height of the glass is 10 cm, find the apparent capacity of the glass and its actual capacity. (Use $\pi = 3 \cdot 14$)

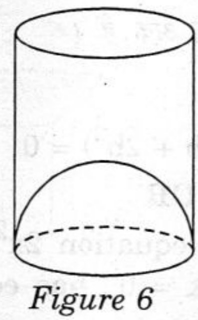


Figure 6

OR

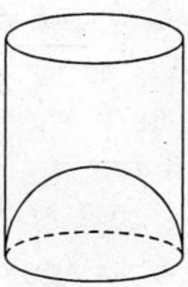
A cylindrical vessel with internal diameter 10 cm and height 10·5 cm is full of water. A solid cone of base diameter 7 cm and height 6 cm is completely immersed in water. Find the volume of

(i) water displaced out of the cylindrical vessel.

(ii) water left in the cylindrical vessel.

[Take $\pi = \frac{22}{7}$]

एक जूस विक्रेता अपने ग्राहकों के लिए आकृति 6 में दर्शाए गए गिलास का प्रयोग करता है । बेलनाकार गिलास का आन्तरिक व्यास 5 सेमी है, लेकिन गिलास की निचली सतह को अर्धगोलीय आकार में ऊपर उठाया गया है जिससे गिलास की धारिता कम हो जाती है । यदि गिलास की ऊँचाई 10 सेमी हो, तो गिलास की आभासी धारिता तथा वास्तविक धारिता ज्ञात कीजिए । ($\pi = 3{\cdot}14$ लीजिए)



आकृति 6

अथवा

एक बेलनाकार बर्तन जिसका आन्तरिक व्यास 10 सेमी तथा ऊँचाई 10·5 सेमी है, पानी से पूरा भरा है । एक ठोस शंकु, जिसका आधार व्यास 7 सेमी तथा ऊँचाई 6 सेमी है, पानी में इस प्रकार डाला जाता है कि वह पूरी तरह डूब जाता है । ज्ञात कीजिए कि बेलनाकार बर्तन

(i) में से कितना पानी बाहर निकल गया ।

(ii) में कितना पानी बच गया ।

[$\pi = \frac{22}{7}$ लीजिए]

30. During the medical check-up of 35 students of a class their weights were recorded as follows :

Weight (in kg)	*Number of students*
38 – 40	3
40 – 42	2
42 – 44	4
44 – 46	5
46 – 48	14
48 – 50	4
50 – 52	3

Draw a less than type and a more than type ogive from the given data. Hence obtain the median weight from the graph.

किसी कक्षा के 35 छात्रों के चिकित्सीय परीक्षण के समय उनके भार निम्नलिखित पाए गए :

भार (किग्रा में)	*छात्रों की संख्या*
38 – 40	3
40 – 42	2
42 – 44	4
44 – 46	5
46 – 48	14
48 – 50	4
50 – 52	3

उपर्युक्त आंकड़ों के लिए कम प्रकार का तथा अधिक प्रकार का तोरण खींचिए । अतः ग्राफ़ से माध्यक भार ज्ञात कीजिए ।