

2020

MATHEMATICS

Compulsory

Time—3 Hours 15 Minutes

(First 15 minutes for reading the question paper)

Full Marks — { 90 — For Regular Candidates
100 — For External Candidates

[1, 2, 3, 4 প্রশ্নগুলির উত্তর প্রশ্নসংখ্যা লিখে অবশ্যই ক্রমানুযায়ী উত্তরপত্রের প্রথম দিকে লিখতে হবে। এর জন্য প্রয়োজনবোধে গণনা ও চিত্র অঙ্কন উত্তরপত্রের ডানদিকে মার্জিন টেনে করতে হবে। কোনো প্রকার সারণি বা গণকযন্ত্র ব্যবহার করা যাবে না। গণনার প্রয়োজনে π -এর আসন্ন মান $\frac{22}{7}$ ধরে নিতে হবে। দরকার মতো গ্রাফ পেপার দেওয়া হবে। পাটীগণিতের অঙ্ক বীজগাণিতিক পদ্ধতিতে করা যেতে পারে।]

[দৃষ্টিহীন পরীক্ষার্থীদের জন্য 11 নং প্রশ্নের বিকল্প দেওয়া আছে

14 নং পৃষ্ঠায়]

[16 নং প্রশ্ন কেবলমাত্র বহিরাগত পরীক্ষার্থীদের জন্য

15 এবং 16 নং পৃষ্ঠায় দেওয়া আছে]

1. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির প্রতিটি ক্ষেত্রে সঠিক উত্তরটি নির্বাচন
করো : 1×6=6

(i) কোনো মূলধন 10 বছরে দ্বিগুণ হলে, বার্ষিক সরল সুদের
হার—

(a) 5%

(b) 10%

(c) 15%

(d) 20%

(ii) $x^2 - 7x + 3 = 0$ সমীকরণের বীজদ্বয়ের গুণফল

(a) 7

(b) -7

(c) 3

(d) -3

(iii) O কেন্দ্রীয় বৃত্তের AB ও CD জ্যা দুটির দৈর্ঘ্য সমান,
 $\angle AOB = 60^\circ$ হলে, $\angle COD$ এর মান হবে —

(a) 30°

(b) 60°

(c) 120°

(d) 180°

(iv) দুটি লম্ব বৃত্তাকার শঙ্কুর আয়তনের অনুপাত 1 : 4 এবং তাদের ভূমিতলের ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্যের অনুপাত 4 : 5 হলে তাদের উচ্চতার অনুপাত —

- (a) 1 : 5
- (b) 5 : 4
- (c) 25 : 16
- (d) 25 : 64

(v) যদি $\sin\theta - \cos\theta = 0$, ($0^\circ < \theta < 90^\circ$) এবং $\sec\theta + \operatorname{cosec}\theta = x$, হয় তাহলে x এর মান —

- (a) 1
- (b) 2
- (c) $\sqrt{2}$
- (d) $2\sqrt{2}$

(vi) 1, 3, 2, 8, 10, 8, 3, 2, 8, 8 এর সংখ্যাগুরু মান —

- (a) 2
- (b) 3
- (c) 8
- (d) 10

2. শূন্যস্থান পূরণ করো (যে কোনো পাঁচটি) : $1 \times 5 = 5$

- (i) আনিসুর 500 টাকা 9 মাসের জন্য এবং ডেভিড 600 টাকা 5 মাসের জন্য একটি যৌথ ব্যবসায় নিয়োজিত করে। তাদের লভ্যাংশের অনুপাত হবে _____।
- (ii) $ax^2 + 2bx + c = 0$ ($a \neq 0$), দ্বিঘাত সমীকরণের বীজদ্বয় বাস্তব ও সমান হলে $b^2 =$ _____ হবে।
- (iii) দুটি কোণের সমষ্টি _____ হলে তাদেরকে পরস্পরের সম্পূরক বলা হয়।
- (iv) $\sin 3\theta$ এর সর্বোচ্চ মান _____।
- (v) একটি নিরেট গোলক গলিয়ে একটি নিরেট লম্ব বৃত্তাকার চোঙ তৈরী করা হলে গোলক ও চোঙের _____ সমান হবে।
- (vi) কিছু ছাত্রের বয়স হলো (বছরে) 10, 11, 9, 7, 13, 8, 14; এদের বয়সের মধ্যমা হল _____ বছর।

3. সত্য বা মিথ্যা লেখো (যে কোনো পাঁচটি) :

1×5=5

(i) বার্ষিক $\frac{r}{2}\%$ সরল সুদের হারে $2p$ টাকার t বছরের সুদে আসলে হলো $\left(2p + \frac{prt}{100}\right)$ টাকা।

(ii) $2a = 3b = 4c$ হলে $a : b : c = 2 : 3 : 4$ হবে।

(iii) একটি ত্রিভুজের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্যের অনুপাত $5 : 12 : 13$, হলে ত্রিভুজটি সর্বদা সমকোণী ত্রিভুজ হবে।

(iv) একটি রশ্মির প্রান্তবিন্দুকে কেন্দ্র করে, রশ্মিটিকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘোরার জন্য উৎপন্ন কোণটি ধনাত্মক হবে।

(v) n যদি যুগ্ম সংখ্যা হয়, তবে মধ্যমা হবে

$\left(\frac{n}{2}\right)$ -তম ও $\left(\frac{n}{2}-1\right)$ -তম পর্যবেক্ষণের গড়।

(vi) একটি লম্ব বৃত্তাকার শঙ্কুর ভূমিতলের ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য অর্ধেক এবং উচ্চতা দ্বিগুণ করা হলে শঙ্কুটির আয়তন একই থাকে।

4. যে কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

2×10=20

- (i) কোনো আসল ও তার 5 বছরের সবৃদ্ধি মূলের অনুপাত 5 : 6, হলে, বার্ষিক সরল সুদের হার নির্ণয় করো।
- (ii) A এবং B কোনো ব্যবসায় 1,050 টাকা লাভ করে। A এর মূলধন 900 টাকা এবং লভ্যাংশ 630 টাকা হলে B এর মূলধন কত ?
- (iii) $x \propto y$, $y \propto z$ এবং $z \propto x$ হলে, ভেদ ধ্রুবক তিনটির গুণফল নির্ণয় করো।
- (iv) $5x^2 - 2x + 3 = 0$ দ্বিঘাত সমীকরণের বীজদুটি α ও β হলে $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ এর মান নির্ণয় করো।
- (v) $ABCD$ আয়তকার চিত্রের অভ্যন্তরে O বিন্দু এমনভাবে অবস্থিত যে $OB = 6$ সেমি, $OD = 8$ সেমি এবং $OA = 5$ সেমি। OC -র দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।
- (vi) ABC সমকোণী ত্রিভুজের $\angle ABC = 90^\circ$, $AB = 3$ সেমি, $BC = 4$ সেমি এবং B বিন্দু থেকে AC বাহুর উপর লম্ব BD যা AC বাহুর সঙ্গে D বিন্দুতে মিলিত হয়। BD এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।

(vii) দুটি বৃত্তের ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য 8 সেমি এবং 3 সেমি। তাদের
কেন্দ্রদ্বয়ের দূরত্ব 13 সেমি। বৃত্ত দুটির সরল সাধারণ স্পর্শকের
দৈর্ঘ্য কত ?

(viii) একটি ঘড়ির ঘণ্টার কাঁটা 1 ঘণ্টায় যে কোণ আবর্তন করে
তার বৃত্তীয় মান কত ?

(ix) $\tan 4\theta \tan 6\theta = 1$ এবং 6θ ধনাত্মক সূক্ষ্মকোণ হলে,
 θ -র মান নির্ণয় করো।

(x) একটি লম্ব বৃত্তাকার শঙ্কুর উচ্চতা 12 সেমি এবং আয়তন
 100π ঘন সেমি। শঙ্কুটির তির্যক উচ্চতা নির্ণয় করো।

(xi) দুটি গোলকের বক্রতলের ক্ষেত্রফলের অনুপাত 1 : 4 হলে,
তাদের আয়তনের অনুপাত নির্ণয় করো।

(xii) যদি $u_i = \frac{x_i - 35}{10}$, $\sum f_i u_i = 30$ এবং $\sum f_i = 60$ হয়;
তাহলে \bar{x} এর মান নির্ণয় করো।

5. যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

5

(i) তোমার কাকার কারখানায় একটি মেশিনের মূল্য প্রতি বছর 10% হারে হ্রাস প্রাপ্ত হয়। মেশিনটির বর্তমান মূল্য 6000 টাকা হলে 3 বছর পরে ঐ মেশিনের মূল্য কত হবে ?

(ii) তিন বন্ধু যথাক্রমে 1,20,000 টাকা, 1,50,000 টাকা ও 1,10,000 টাকা মূলধন নিয়ে একটি বাস ক্রয় করে। প্রথম জন ড্রাইভার ও বাকি দুজন কন্ডাক্টরের কাজ করে। তারা ঠিক করে যে সেই আয়ের $\frac{2}{5}$ অংশ কাজের জন্য 3 : 2 : 2 অনুপাতে ভাগ করবে এবং বাকি টাকা মূলধনের অনুপাতে ভাগ করে নেবে। কোনো এক মাসে যদি 29,260 টাকা আয় হয়, তবে কে কত টাকা পাবে নির্ণয় করো।

6. যে কোনো একটি প্রশ্নের সমাধান করো :

3

(i) $\frac{1}{x-3} - \frac{1}{x+5} = \frac{1}{6}$.

(ii) দুটি ক্রমিক ধনাত্মক অযুগ্ম সংখ্যার গুণফল 143 হলে সমীকরণটি গঠন করো এবং শ্রীধর আচার্যের সূত্র প্রয়োগ করে সংখ্যা দুটি নির্ণয় করো।

7. যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

3

(i) $x = 2 + \sqrt{3}$ এবং $x + y = 4$ হলে $xy + \frac{1}{xy}$ এর সরলতম মান নির্ণয় করো।

(ii) $a \propto b$ এবং $b \propto c$ হলে প্রমাণ করো

$$a^3 + b^3 + c^3 \propto 3abc \text{।}$$

8. যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

3

(i) $x : a = y : b = z : c$ হলে দেখাও

$$\frac{x^3}{a^3} + \frac{y^3}{b^3} + \frac{z^3}{c^3} = \frac{3xyz}{abc} \text{।}$$

(ii) যদি $\frac{ay - bx}{c} = \frac{cx - az}{b} = \frac{bz - cy}{a}$ হয়, তবে

$$\text{প্রমাণ করো } \frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c} \text{।}$$

9. যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

5

(i) প্রমাণ করো, একই বৃত্তাংশস্থ সকল কোণই সমান।

(ii) প্রমাণ করো, বৃত্তের বহিঃস্থ কোনো বিন্দু থেকে যে দুটি স্পর্শক অঙ্কন করা যায় তাদের স্পর্শবিন্দু দুটির সঙ্গে বহিঃস্থ বিন্দুর সংযোজক সরলরেখাংশ দুটির দৈর্ঘ্য সমান।

10. যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

3

(i) দুটি বৃত্ত পরস্পরকে P ও Q বিন্দুতে ছেদ করেছে। PA ও PB যথাক্রমে দুটি বৃত্তের ব্যাস হলে, প্রমাণ কর A, Q, B বিন্দুত্রয় সমরেখ।

(ii) সমকোণী ত্রিভুজ ABC এর $\angle A = 90^\circ$, BC এর উপর AD

লম্ব, প্রমাণ করো $\frac{\Delta ABC \text{ এর ক্ষেত্রফল}}{\Delta ACD \text{ এর ক্ষেত্রফল}} = \frac{BC^2}{AC^2}$ ।

11. যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

5

(i) 4 সেমি এবং 3 সেমি দৈর্ঘ্যের সরলরেখাংশ দুটির মধ্যসমানুপাতী অঙ্কন করো।

(ii) 3 সেমি ব্যাসার্ধের একটি বৃত্ত অঙ্কন করো। বৃত্তের উপর একটি বিন্দু A তে একটি স্পর্শক অঙ্কন করো।

12. যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

$3 \times 2 = 6$

(i) যদি $\sin 17^\circ = \frac{x}{y}$ হয়, তাহলে দেখাও

$$\sec 17^\circ - \sin 73^\circ = \frac{x^2}{y\sqrt{y^2 - x^2}} \quad |$$

(ii) দুটি কোণের সমষ্টি 135° এবং তাদের অন্তর $\frac{\pi}{12}$ হলে, কোণ দুটির

ষষ্টিক ও বৃত্তীয় মান লেখো।

(iii) মান নির্ণয় করো :

$$\frac{5\cos^2 \frac{\pi}{3} + 4\sec^2 \frac{\pi}{6} - \tan^2 \frac{\pi}{4}}{\sin^2 \frac{\pi}{6} + \cos^2 \frac{\pi}{6}}$$

13. যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

5

(i) একটি হ্রদের h মিটার ওপর একটি বিন্দু থেকে কোনো মেঘের উন্নতি কোণ α এবং হ্রদের ওপর ওর প্রতিবিশ্বের অবনতি কোণ β । প্রমাণ করো, যে বিন্দু থেকে মেঘ দেখা যাচ্ছে

সেখান থেকে মেঘের দূরত্ব $\frac{2h \sec \alpha}{\tan \beta - \tan \alpha}$ ।

(ii) দুটি স্তম্ভের উচ্চতা যথাক্রমে 180 মিটার এবং 60 মিটার। দ্বিতীয় স্তম্ভটির গোড়া থেকে প্রথমটির চূড়ার উন্নতি কোণ 60° হলে, প্রথমটির গোড়া থেকে দ্বিতীয়টির চূড়ার উন্নতি কোণ নির্ণয় করো।

14. যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

4×2=8

(i) একটি ফাঁপা লম্ব বৃত্তাকার চোঙাকৃতি লোহার নলের বহির্ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য 5 সেমি এবং অন্তর্ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য 4 সেমি। নলটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল 1188 বর্গসেমি হলে নলটির দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।

(ii) 9 সেমি অন্তর্ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি অর্ধগোলাকার পাত্র সম্পূর্ণ জলপূর্ণ আছে। এই জল 3 সেমি ব্যাস এবং 4 সেমি উচ্চতা বিশিষ্ট চোঙাকৃতি বোতলে ভর্তি করে রাখা হবে। পাত্রটি খালি করতে কতগুলি এইরূপ বোতল দরকার তা নির্ণয় করো।

(iii) একটি লম্ব বৃত্তাকার শঙ্কুর ভূমিতলের ব্যাস 21 মিটার এবং উচ্চতা 14 মিটার। প্রতি বর্গমিটার 1.50 টাকা হিসাবে পার্শ্বতল রঙ করতে কত টাকা খরচ পড়বে ?

15. যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

4×2=8

- (i) ছাত্রীদের প্রাপ্ত নম্বরের গড় নির্ণয় করো যদি তাদের প্রাপ্ত নম্বরের ক্রমবর্ধমান পরিসংখ্যা নিম্নরূপ হয় :

নম্বর	ছাত্রী সংখ্যা
10-এর কম	6
20-এর কম	10
30-এর কম	18
40-এর কম	30
50-এর কম	46

- (ii) নীচের পরিসংখ্যা বিভাজন থেকে তথ্যটির মধ্যমা নির্ণয় করো :

শ্রেণী-সীমানা	পরিসংখ্যা
0-10	4
10-20	7
20-30	10
30-40	15
40-50	10
50-60	8
60-70	5

(iii) নীচের শ্রেণি-বিন্যাসিত পরিসংখ্যা বিভাজনের সংখ্যাগুরু মান নির্ণয় করো :

শ্রেণী	পরিসংখ্যা
3-6	2
6-9	6
9-12	12
12-15	24
15-18	21
18-21	12
21-24	3

[দৃষ্টিহীন পরীক্ষার্থীদের জন্য বিকল্প প্রশ্ন]

11. যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

5

- (i) দুটি প্রদত্ত দৈর্ঘ্যের সরলরেখাংশের মধ্য সমানুপাতী অঙ্কন প্রণালী বর্ণনা করো।
- (ii) প্রদত্ত একটি বৃত্তের উপরিস্থিত একটি বিন্দুতে স্পর্শকের অঙ্কন প্রণালী বর্ণনা করো।

[বহিরাগত পরীক্ষার্থীদের জন্য অতিরিক্ত প্রশ্ন]

16. (a) যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও : $2 \times 3 = 6$

(i) বিক্রয়মূল্যের উপর 20% লাভ হলে ক্রয়মূল্যের উপর শতকরা লাভ কত ?

(ii) যদি $x = 3 \cos \theta$; $y = 3 \sin \theta$ হয় তবে $x^2 + y^2$ এর মান নির্ণয় করো।

(iii) সরল কর : $\sqrt{98} + \sqrt{8} - 2\sqrt{32}$ ।

(iv) একটি লম্ব বৃত্তাকার চোঙ এবং লম্ব বৃত্তাকার শঙ্কুর ভূমিতলের ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্যের অনুপাত 3 : 4 এবং তাহাদের উচ্চতার অনুপাত 2 : 3; চোঙ ও শঙ্কুর আয়তনের অনুপাত কত ?

(b) যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও : $1 \times 4 = 4$

(i) কোনো মূলধন বার্ষিক $6\frac{1}{4}\%$ সরল সুদের হারে কত বছরে দ্বিগুণ হবে ?

(ii) একটি বৃত্তের ব্যাস AB এবং P বৃত্তের উপর যে কোনো একটি বিন্দু। $\angle PAB = 30^\circ$ হলে $\angle PBA$ এর মান কত হবে ?

(iii) $22^\circ 30'$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ করো।

(iv) একটি নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য 10.5 সেমি হলে, তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল কত ?

(v) $x : y = 2 : 3$ এবং $y : z = 4 : 7$, হলে $x : z$ নির্ণয় করো।

[English Version]

[The answers of the Question Nos. 1, 2, 3, 4 are to be written at the beginning of the answer-script mentioning the question numbers in the serial order. Necessary calculation and drawing must be given on the right hand side by drawing margins on the first few pages on the answer-script. Tables and Calculators of any type are not allowed. Approximate value of π may be taken as $\frac{22}{7}$, if necessary. Graph paper will be supplied, if required. Arithmetic problems may be solved by algebraic method.]

[Alternative Question No. 11 is given for sightless candidates on Page No. 31.]

[Question No. 16 on Page No. 31 and 32 is only for external candidates.]

1. Choose the correct option in each case from the following questions :—

1×6=6

(i) If a principal becomes twice of it in 10 years, then the rate of simple interest per annum is :

- (a) 5%
- (b) 10%
- (c) 15%
- (d) 20%

(ii) The product of two roots of the equation $x^2 - 7x + 3 = 0$ is :

- (a) 7
- (b) -7
- (c) 3
- (d) -3

(iii) The length of two chords AB and CD of a circle of centre O are equal and $\angle AOB = 60^\circ$, then $\angle COD$ is :

- (a) 30°
- (b) 60°
- (c) 120°
- (d) 180°

(iv) If the ratio of the volume of two right circular cones is 1 : 4 and the ratio of radii of their bases is 4 : 5, then the ratio of their heights is :

- (a) 1 : 5
- (b) 5 : 4
- (c) 25 : 16
- (d) 25 : 64

(v) If $\sin\theta - \cos\theta = 0$, ($0^\circ < \theta < 90^\circ$) and $\sec\theta + \operatorname{cosec}\theta = x$, then the value of x is :

- (a) 1
- (b) 2
- (c) $\sqrt{2}$
- (d) $2\sqrt{2}$

(vi) The mode of 1, 3, 2, 8, 10, 8, 3, 2, 8, 8 is :

- (a) 2
- (b) 3
- (c) 8
- (d) 10

2. Fill up the blanks (any *five*) :— $1 \times 5 = 5$

(i) Anisur invests ₹ 500 for 9 months in a business and Devid invests ₹ 600 for 5 months in the same business, the ratio of their profits will be _____.

(ii) The roots of the quadratic equation $ax^2 + 2bx + c = 0$ ($a \neq 0$) are real and equal, then $b^2 =$ _____.

(iii) If sum of two angles is _____, then they are called supplementary angles.

(iv) Maximum value of $\sin 3\theta$ is _____.

(v) One solid sphere is melted and a solid right circular cylinder is made, then _____ of sphere and the cylinder will be equal.

(vi) Ages of some students are (in years) 10, 11, 9, 7, 13, 8, 14; the median of the ages of those students is _____ years.

3. Write *True* or *False* (any *five*) :— $1 \times 5 = 5$

(i) The amount of ₹ $2p$ in t years at the rate of simple interest of $\frac{r}{2}$ % per annum is ₹ $\left(2p + \frac{prt}{100}\right)$.

(ii) If $2a = 3b = 4c$ then $a : b : c = 2 : 3 : 4$.

(iii) If the ratio of the lengths of three sides of a triangle is $5 : 12 : 13$, then the triangle will always be a right angled triangle.

(iv) The angle formed by rotating a ray about its end point in anticlockwise direction is positive.

(v) If n is even number, then median is the mean of $\left(\frac{n}{2}\right)$ th and $\left(\frac{n}{2} - 1\right)$ th observation.

(vi) If the length of the radius of the base of a right circular cone be halved and its height be doubled, then the volume remains same.

4. Answer any *ten* questions :—

$2 \times 10 = 20$

- (i) If the ratio of a principal and the amounts for 5 years is 5 : 6, then find the rate of simple interest per annum.
- (ii) In a business, A and B get ₹ 1,050 as profit. If the principal and profit of A be ₹ 900 and ₹ 630 respectively. Find the principal of B.
- (iii) If $x \propto y$, $y \propto z$ and $z \propto x$, find the product of three variation constants.
- (iv) If the roots of the quadratic equation $5x^2 - 2x + 3 = 0$ be α and β , find the value of $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$.
- (v) The point O is situated within the rectangular region $ABCD$ in such a way that $OB = 6$ cm, $OD = 8$ cm and $OA = 5$ cm. Determine the length of OC .

(vi) In a right angled triangle ABC , $\angle ABC = 90^\circ$, $AB = 3$ cm, $BC = 4$ cm and the perpendicular BD on the side AC from the point B which meets the side AC at the point D . Determine the length of BD .

(vii) The lengths of radii of two circles are 8 cm and 3 cm and the distance between two centres is 13 cm. What is the length of the direct common tangent of two circles ?

(viii) What is the circular measure of an angle formed by the rotation of hour hand of a clock in one hour duration ?

(ix) If $\tan 4\theta \tan 6\theta = 1$ and 6θ is a positive acute angle, find the value of θ .

(x) The height of a right circular cone is 12 cm and its volume is 100π cm³. Find the lateral height of the cone.

(xi) Curved surface areas of two spheres are in a ratio 1 : 4. Find the ratio of their volumes.

(xii) If $u_i = \frac{x_i - 35}{10}$, $\sum f_i u_i = 30$ and $\sum f_i = 60$, then determine the value of \bar{x} .

5. Answer any **one** question :—

5

- (i) The price of a machine in a factory of your uncle depreciates at the rate of 10% every year. If its present price is ₹ 6,000 then what will be its price after 3 years ?
- (ii) Three friends invested ₹ 1,20,000, ₹ 1,50,000 and ₹ 1,10,000 respectively to purchase a bus. The first person is a driver and the other two are conductors. They decided to divide $\frac{2}{5}$ th of the profit among themselves in the ratio of 3 : 2 : 2 according to their work and the remaining in the ratio of their capitals. If they earn ₹ 29,260 in one month, find the share of each of them.

6. Answer any **one** question :—

3

(i) Solve : $\frac{1}{x-3} - \frac{1}{x+5} = \frac{1}{6}$.

- (ii) The product of two consecutive positive odd numbers is 143. Construct the equation and determine the numbers by applying Sridhara Acharyya's formula.

7. Answer any **one** question :—

3

(i) $x = 2 + \sqrt{3}$ and $x + y = 4$, then find the simplest value of $xy + \frac{1}{xy}$.

- (ii) If $a \propto b$ and $b \propto c$, then prove that $a^3 + b^3 + c^3 \propto 3abc$.

8. Answer any **one** question :—

3

- (i) If $x : a = y : b = z : c$, then show that

$$\frac{x^3}{a^3} + \frac{y^3}{b^3} + \frac{z^3}{c^3} = \frac{3xyz}{abc}.$$

(ii) If $\frac{ay-bx}{c} = \frac{cx-az}{b} = \frac{bz-cy}{a}$, then prove that

$$\frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c}.$$

9. Answer any **one** question :— 5

(i) Prove that angles in the same segment of a circle are equal.

(ii) Prove that if two tangents are drawn to a circle from a point outside it, then the line segments joining the point of contacts and the exterior point are equal.

10. Answer any **one** question :— 3

(i) Two circles intersect each other at the points P and Q . If the diameters of the two circles are PA and PB respectively, then prove that A, Q, B are collinear.

(ii) ABC is a right angled triangle whose $\angle A = 90^\circ$, AD is perpendicular on BC .

Prove that $\frac{\text{area of } \Delta ABC}{\text{area of } \Delta ACD} = \frac{BC^2}{AC^2}$.

11. Answer any **one** question :— 5

(i) Draw the mean proportional of line segments of lengths 4 cm and 3 cm.

(ii) Draw a circle of radius 3 cm. Construct a tangent to the circle at a point A on the circle.

12. Answer any **two** questions :— 3×2=6

(i) If $\sin 17^\circ = \frac{x}{y}$, show that

$$\sec 17^\circ - \sin 73^\circ = \frac{x^2}{y\sqrt{y^2-x^2}}.$$

(ii) If the sum of two angles is 135° and their difference is $\frac{\pi}{12}$, then determine the sexagesimal and circular value of two angles.

(iii) Find the value of :

$$\frac{5\cos^2\frac{\pi}{3} + 4\sec^2\frac{\pi}{6} - \tan^2\frac{\pi}{4}}{\sin^2\frac{\pi}{6} + \cos^2\frac{\pi}{6}}$$

13. Answer any *one* question :—

5

(i) If the angle of elevation of a cloud from a point h metres above a lake is α and the angle of depression of its reflection in the lake is β . Prove that the distance of the cloud from the point of observation is $\frac{2h \sec \alpha}{\tan \beta - \tan \alpha}$.

(ii) The heights of two towers are 180 metres and 60 metres respectively. If the angle of elevation of the top of the first tower from the foot of the second tower is 60° , then find the angle of elevation of the top of the second tower from the foot of the first.

14. Answer any *two* questions :—

4×2=8

(i) The length of outer and inner radii of a hollow right circular pipe are 5 cm and 4 cm respectively. If the total surface area of the pipe is 1188 sq. cm., find the length of the pipe.

(ii) A hemispherical pot with internal radius of 9 cm is completely filled with water. If we fill this water in cylindrical bottles with a diameter of 3 cm and height of 4 cm, then find the number of bottles to be required to make the pot empty.

(iii) The diameter of the base of a right circular cone is 21 metres and height is 14 metres. What will be the expenditure to colour the curved surface at the rate of ₹ 1.50 per square metre ?

15. Answer any *two* questions :—

4×2=8

(i) Find the mean of marks obtained by the girl students if their cumulative frequencies are as follows :

Marks	No. of Girl Students
Less than 10	6
Less than 20	10
Less than 30	18
Less than 40	30
Less than 50	46

(ii) Find the median of data from the following frequency distribution table :

Class Interval	Frequency
0-10	4
10-20	7
20-30	10
30-40	15
40-50	10
50-60	8
60-70	5

(iii) Find the mode of data from the following frequency distribution table :

Class	Frequency
3-6	2
6-9	6
9-12	12
12-15	24
15-18	21
18-21	12
21-24	3

[Alternative Question for Sightless Candidates]

11. Answer any *one* question :— 5

- (i) Describe the process of drawing mean proportional of two line segments of given length.
- (ii) A circle is given, describe the process of drawing a tangent to this circle at a point on it.

[Additional Question for External Candidates]

16. (a) Answer any *three* questions :— 2×3=6

- (i) If the percentage of profit on sale price is 20%, then what is the percentage of profit on cost price ?
- (ii) If $x = 3 \cos \theta$; $y = 3 \sin \theta$, then find the value of $x^2 + y^2$.
- (iii) Simplify : $\sqrt{98} + \sqrt{8} - 2\sqrt{32}$.
- (iv) The ratio of the lengths of the radii of the bases a right circular cylinder and a right circular cone is 3 : 4 and the ratio of their heights is 2 : 3; what is the ratio of their volume ?

(b) Answer any *four* questions :—

$1 \times 4 = 4$

- (i) Find the number of years for which a principal becomes double at the rate of simple interest of $6\frac{1}{4}\%$ per annum.
- (ii) AB is a diameter of a circle and P is any point on the circle, if $\angle PAB = 30^\circ$ find the value of $\angle PBA$.
- (iii) Express $22^\circ 30'$ in radian.
- (iv) If the radius of a solid sphere be 10.5 cm, then what is the area of its whole surface ?
- (v) If $x : y = 2 : 3$ and $y : z = 4 : 7$, then find $x : z$.