

РЦМО

Часть 1

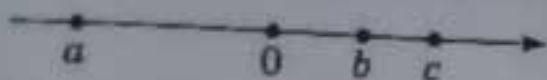
Вариант 1-М9-И

Модуль «Алгебра»

При выполнении заданий А1 – А20 в бланке ответов рядом с номером выполняемого задания поставьте цифру, слово, выражение или комбинацию цифр и букв, которые соответствуют выбранному вами ответу.

А1. Найдите значение выражения $\frac{4,8 \cdot 3,3}{7,2}$.

А2. На числовой прямой отмечены числа a , b , c . Укажите номер верного утверждения.



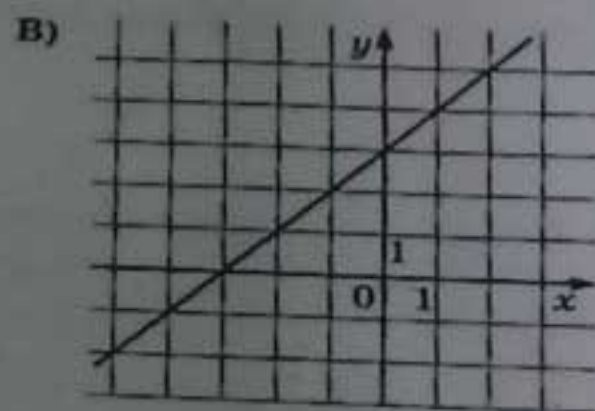
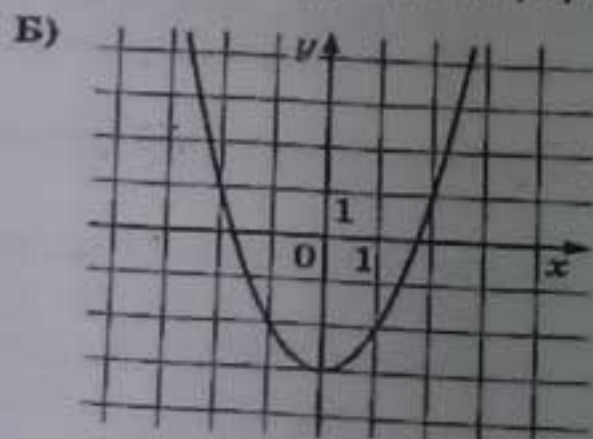
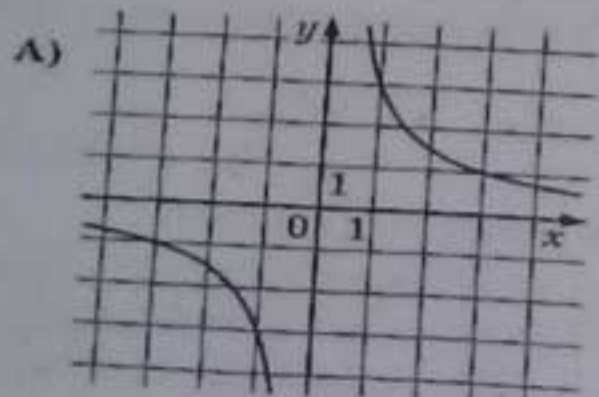
- 1) $b-a < 0$
- 2) $ab > 0$
- 3) $ac < 0$
- 4) $b+c < 0$

А3. Укажите наибольшее из чисел:

- 1) 6
- 2) $4\sqrt{2}$
- 3) $\sqrt{29}$
- 4) $5\sqrt{2}$

А4. Найдите корни уравнения $4x^2 + 6x - 2 = (x-1)^2$.

А5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.



- 1) $y = \frac{3}{x}$
- 2) $y = 3x$
- 3) $y = x + 3$
- 4) $y = x^2 - 3$

А6. Последовательности $(a_n), (b_n), (c_n)$ заданы формулами n -го члена. Поставьте в соответствие каждой последовательности верное утверждение.

- ФОРМУЛА
- А) $a_n = 4 \cdot 3^n$
 - Б) $b_n = 9n + 3$
 - В) $c_n = 8n^2 + 3$

- УТВЕРЖДЕНИЕ
- 1) Последовательность – арифметическая прогрессия
 - 2) Последовательность – геометрическая прогрессия
 - 3) Последовательность не является ни арифметической, ни геометрической прогрессией

Модуль «Алгебра»

Часть 1

При выполнении заданий А1 – А20 в бланке ответов рядом с номером выполняемого задания поставьте цифру, слово, выражение или комбинацию цифр и букв, которые соответствуют выбранному вами ответу.

А1. Найдите значение выражения $\frac{4,8 \cdot 3,3}{7,2}$.

А2. На числовой прямой отмечены числа a, b, c . Укажите номер верного утверждения.



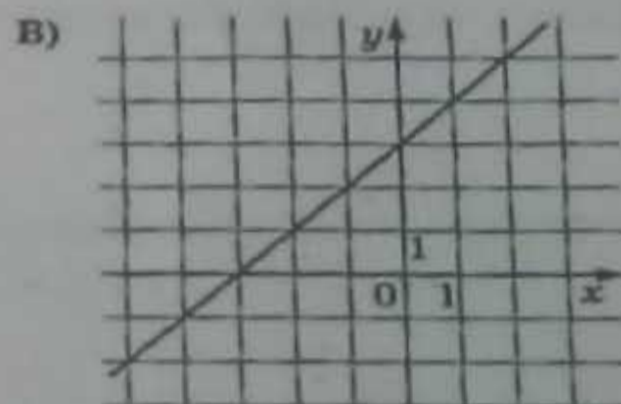
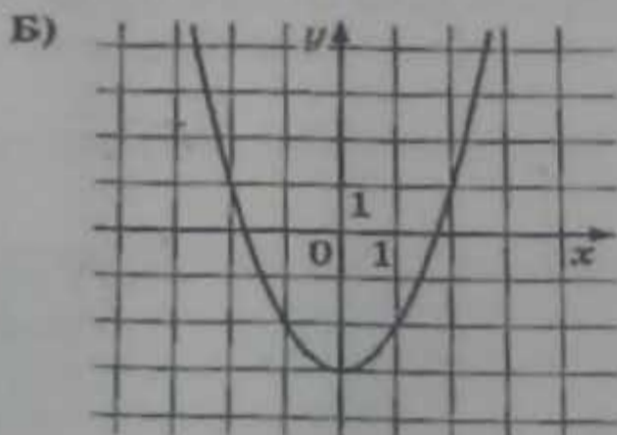
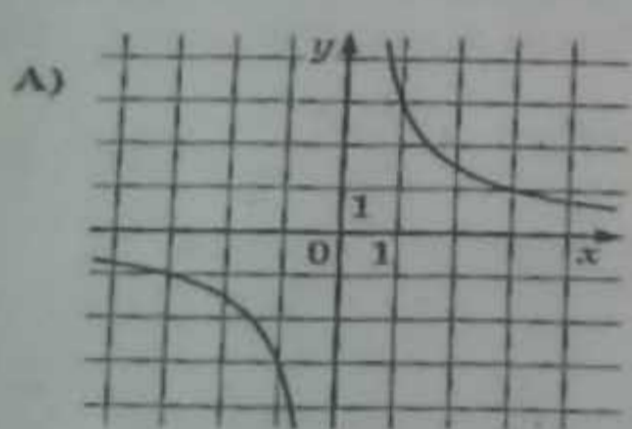
- 1) $b - a < 0$
- 2) $ab > 0$
- 3) $ac < 0$
- 4) $b + c < 0$

А3. Укажите наибольшее из чисел:

- 1) 6
- 2) $4\sqrt{2}$
- 3) $\sqrt{29}$
- 4) $5\sqrt{2}$

А4. Найдите корни уравнения $4x^2 + 6x - 2 = (x - 1)^2$.

А5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.



- 1) $y = \frac{3}{x}$
- 2) $y = 3x$
- 3) $y = x + 3$
- 4) $y = x^2 - 3$

А6. Последовательности $(a_n), (b_n), (c_n)$ заданы формулами n -го члена. Поставьте в соответствие каждой последовательности верное утверждение.

ФОРМУЛА

УТВЕРЖДЕНИЕ

А) $a_n = 4 \cdot 3^n$

1) Последовательность – арифметическая прогрессия

Б) $b_n = 9n + 3$

2) Последовательность – геометрическая прогрессия

В) $c_n = 8n^2 + 3$

3) Последовательность не является ни арифметической, ни геометрической прогрессией

A7. Упростите выражение $((x+y)^2 + (x-y)^2) : \left(\frac{x}{y} + \frac{y}{x}\right)$ и найдите его значение при $x = \sqrt{7} - 1$, $y = \sqrt{7} + 1$.

A8. Решите систему неравенств $\begin{cases} 8 - x > 10, \\ 5 - 4x \geq 2. \end{cases}$

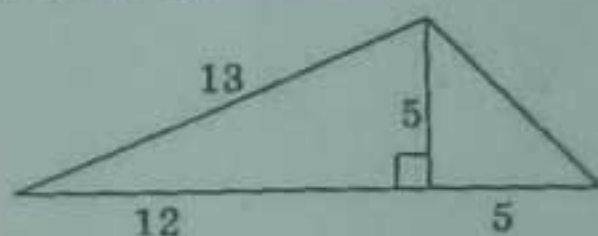
- 1) $\left[-\frac{3}{4}; +\infty\right)$
- 2) $(-\infty; -18)$
- 3) $(-\infty; -2)$
- 4) $[-1,75; +\infty)$

Модуль «Геометрия»

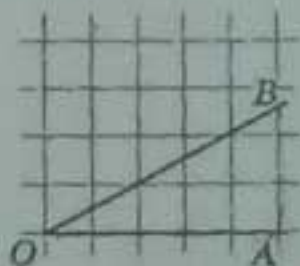
A9. Два угла вписанного в окружность четырёхугольника равны 26° и 53° . Найдите больший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.

A10. Средняя линия трапеции равна 25, а меньшее основание равно 17. Найдите большее основание трапеции.

A11. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



A12. Найдите тангенс угла AOB, изображённого на рисунке.



A13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Диагонали ромба в точке пересечения делятся пополам.
- 2) Если сумма трёх углов выпуклого четырёхугольника равна 200° , то четвёртый угол равен 160° .
- 3) Если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм – квадрат.

Модуль «Реальная математика»

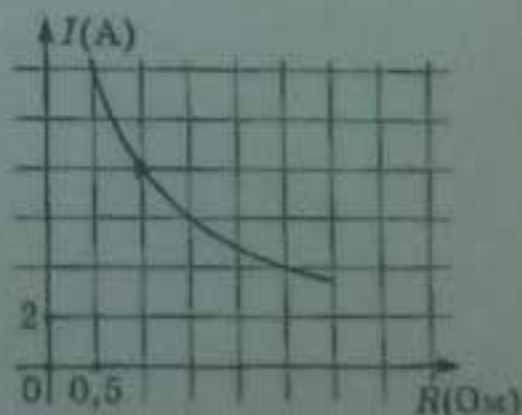
A14. В таблице приведён норматив по прыжкам в длину с места для учащихся 7 классов.

	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Длина (метры)	1,9	1,80	1,70	1,70	1,60	1,50

Какую отметку получит девочка, прыгнувшая в длину на 1 м 35 см?

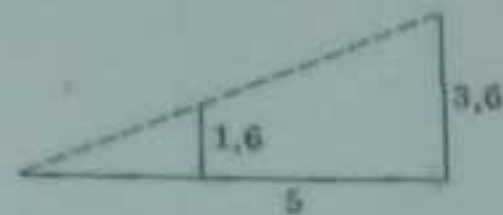
- 1) Отметка «5»
- 2) Отметка «4»
- 3) Отметка «3»
- 4) Норматив не выполнен

A15. Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя – чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока I от величины сопротивления R . На оси абсцисс откладывается сопротивление (в Ом), на оси ординат – сила тока в амперах. Сколько ампер составляет сила тока в цепи при сопротивлении 1 Ом?



A16. На пост председателя школьного совета претендовали два кандидата. В голосовании приняли участие 104 человека. Голоса между кандидатами распределялись в отношении 5:8. Сколько голосов получил победитель?

A17. Человек ростом 1,6 м стоит на расстоянии 5 м от столба, на котором висит фонарь на высоте 3,6 м. Найдите длину тени человека в метрах.



A18. На диаграмме показано распределение питательных веществ в сливочных сухарях, твороге, мороженом и сгущенном молоке. Определите по диаграмме, в каком продукте содержание белков превышает 10%.

- 1) сухари
- 2) творог
- 3) мороженое
- 4) сгущенное молоко



A19. Женя выбирает трёхзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 100.

A20. Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $F = 1,8C + 32$, где C – градусы Цельсия, F – градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует 95 градусам по шкале Фаренгейта?

Часть 2

Модуль «Алгебра»

B1. Сократите дробь $\frac{5^2 \cdot 100^n}{2^{2n} \cdot 5^{2n}}$.

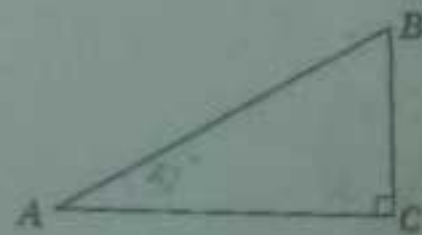
B2. Первая труба пропускает на 4 литра воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 48 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба.

B3. Постройте график функции $y = \frac{(x^2 + x) \cdot |x|}{x + 1}$ и определите, при каких значениях c прямая $y = c$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «Геометрия»

B4. Один острый угол прямоугольного треугольника на 32° больше другого. Найдите больший острый угол.

B5. В прямоугольном треугольнике KLM с прямым углом L проведена высота LP. Докажите, что $LP^2 = KP \cdot MP$.



B6. Окружность проходит через середины гипотенузы AB и катета BC прямоугольного треугольника ABC и касается катета AC. В каком отношении точка касания делит катет AC, считая от вершины A?

Модуль «Алгебра»

При выполнении заданий А1 – А20 в бланке ответов рядом с номером выполняемого задания поставьте цифру, слово, выражение или комбинацию цифр и букв, которые соответствуют выбранному вами ответу.

А1. Какому из чисел равно произведение $0,2 \cdot 0,00002 \cdot 0,000002$?

- 1) $2 \cdot 10^{-6}$
- 2) $8 \cdot 10^{-6}$
- 3) $2 \cdot 10^{-12}$
- 4) $8 \cdot 10^{-12}$

А2. На числовой прямой отмечены числа a, b, c . Укажите номер верного утверждения.



- 1) $a+b>0$
- 2) $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$
- 3) $ac>0$
- 4) $\frac{1}{b} > \frac{1}{c}$

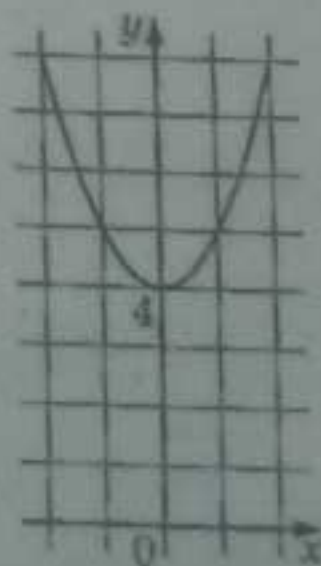
А3. Расположите в порядке убывания числа: $5,5, 2\sqrt{7}, \sqrt{31}$.

- 1) $2\sqrt{7}, \sqrt{31}, 5,5$
- 2) $5,5, 2\sqrt{7}, \sqrt{31}$
- 3) $2\sqrt{7}, 5,5, \sqrt{31}$
- 4) $\sqrt{31}, 5,5, 2\sqrt{7}$

А4. Найдите корни уравнения $3x^2 - x - 2 = 0$.

А5. График какой из перечисленных ниже функций изображён на рисунке?

- 1) $y = x^2 + 4$
- 2) $y = x^2 + 4x$
- 3) $y = x^2 - 4x$
- 4) $y = -x^2 - 4$



А6. Геометрическая прогрессия задана условиями $b_1 = 7, b_{n+1} = 2b_n$. Найдите сумму первых четырёх её членов.

И
Т
О
Г
О
В
Ы
Й

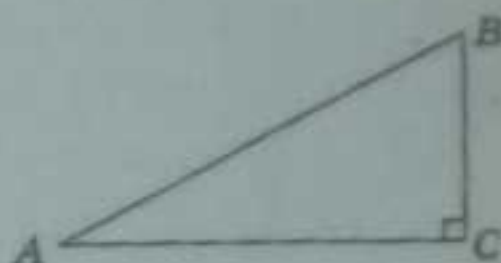
A7. Упростите выражение $\left(\frac{x^2 + y^2 - 1}{2xy} - 1\right) \left(\frac{1}{y} - \frac{1}{x}\right)^2$ и найдите его значение при $x = \sqrt{3} - 2$, $y = \sqrt{3} + 2$

A8. Решите систему неравенств $\begin{cases} 5 - 2x \geq -1, \\ 4x - 4 \geq 2. \end{cases}$

- 1) $[3; +\infty)$
- 2) $[1,5; 3]$
- 3) $\left[-\frac{2}{3}; +\infty\right)$
- 4) $[-1,5; -2]$

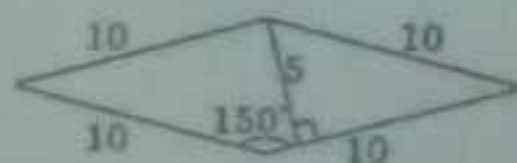
Модуль «Геометрия»

A9. Один острый угол прямоугольного треугольника в два раза больше другого. Найдите меньший острый угол. Ответ дайте в градусах.

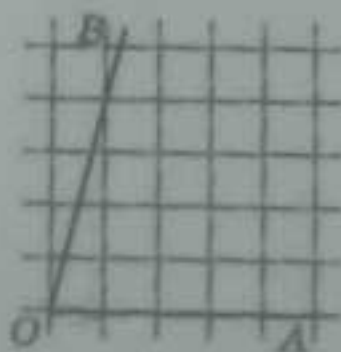


A10. Основания трапеции равны 14 и 42. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.

A11. Найдите площадь ромба, изображённого на рисунке.



A12. Найдите тангенс угла AOB, изображённого на рисунке.



A13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Центром окружности, описанной около правильного треугольника, является точка пересечения высот.
- 2) В любой четырёхугольник можно вписать не более одной окружности.
- 3) Если стороны прямоугольника равны 3 и 4, то диаметр описанной около него окружности равен 5.

Модуль «Реальная математика»

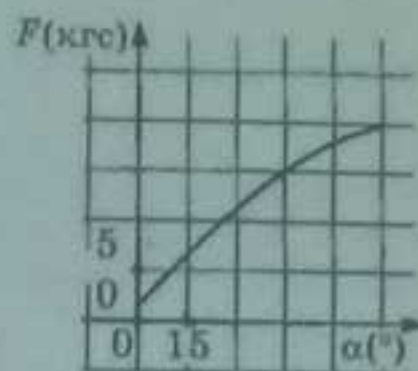
A14. В таблице приведены нормативы по бегу на 60 метров, бегу на 1000 метров и по прыжку в длину с места для учащихся 9 классов.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Бег на 60 м (секунды)	8,8	9,2	9,5	9,4	10,0	10,5
Бег на 1000 м (минуты и секунды)	4 мин	4 мин 15 с	4 мин 30 с	4 мин 40 с	5 мин	5 мин 20 с
Прыжок с места (метры)	2,20	2,10	2,00	1,95	1,80	1,70

Итоговая отметка выставляется по самой низкой отметке сдачи трёх нормативов. Если какой-то норматив не выполнен, в итоге выставляется «норматив не выполнен». Какую отметку получит девочка, пробежавшая 60м за 9,7 с., 1000м - за 4 мин. 38с. и прыгнувшая в длину на 1м 97см?

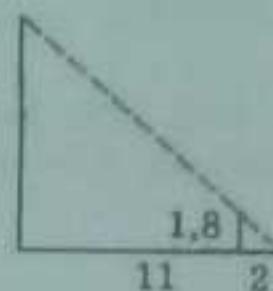
- 1) Отметка «5»
- 2) Отметка «4»
- 3) Отметка «3»
- 4) Норматив не выполнен

A15 В аэропорту чемоданы пассажиров поднимают в зал выдачи багажа по транспортёрной ленте. При проектировании транспортёра необходимо учитывать допустимую силу натяжения ленты транспортёра. На рисунке изображена зависимость натяжения ленты от угла наклона транспортёра к горизонту при расчётной нагрузке. На оси абсцисс откладывается угол подъёма в градусах, на оси ординат – сила натяжения транспортёрной ленты (в кгс). Определите по рисунку, чему равна сила натяжения транспортёрной ленты (в кгс) при угле наклона 45° .



A16 Акции предприятия распределены между государством и частными лицами в отношении 3:2. Общая прибыль предприятия за год составила 20 млн. руб. Какая сумма из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам? Ответ дайте в млн. руб.

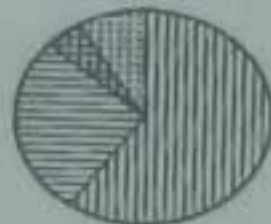
A17 Человек ростом 1,8 м стоит на расстоянии 11 шагов от столба, на котором висит фонарь. Тень человека равна двум шагам. На какой высоте (в метрах) расположен фонарь?



A18 На диаграмме показано распределение земель Уральского, Приволжского, Южного и Дальневосточного Федеральных округов по категориям. Определите по диаграмме, в каком округе доля земель лесного фонда превышает 70%.

- 1) Уральский федеральный округ
- 2) Приволжский федеральный округ
- 3) Южный федеральный округ
- 4) Дальневосточный федеральный округ

Уральский ФО



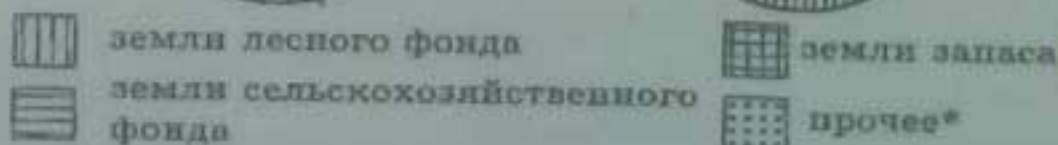
Приволжский ФО



Южный ФО



Дальневосточный ФО



* — прочее — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов

A19 Телевизор у Марины сломался и показывает только один случайный канал. Марина включает телевизор. В это время по двенадцати каналам из тридцати показывают кинокомедии. Найдите вероятность того, что Марина попадёт на канал, где комедия не идёт.

A20 Из формулы $S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$ выразите $\sin \gamma$.

Часть 2

Модуль «Алгебра»

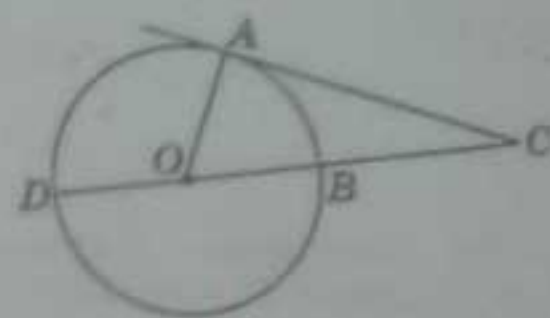
B1. Сократите дробь $\frac{6^3 \cdot 9^6}{3^{13}}$.

B2. Моторная лодка прошла против течения реки 60 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 45 минут меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 2 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

B3. Постройте график функции $y = \frac{x^3 - 2x^2}{x - 2}$ и определите, при каких значениях b прямая $y = b$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «Геометрия»

B4. Угол ACD равен 24° . Его сторона CA касается окружности. Найдите градусную величину дуги AD окружности, заключённой внутри этого угла.



B5. Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 4 см и 16 см, $AC = 8$ см. Докажите, что треугольники BCA и CAD подобны.

B6. Около окружности описана трапеция $ABCD$, боковая сторона AB перпендикулярна основаниям, M – точка пересечения диагоналей трапеции. Площадь треугольника CMD равна S . Найдите радиус окружности.