

МАТЕМАТИКА

ЦЭ

ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЙ
ЭКЗАМЕН

ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ
ТЕСТИРОВАНИЕ

ЦТ



Сборник тестов

Учреждение образования
«Республиканский институт
контроля знаний»
Министерства образования
Республики Беларусь

АВЕРСЭВ

УДК 51(075.3)
ББК 22.1я721
Ц38

Охраняется законом об авторском праве. Воспроизведение всей книги или любой ее части запрещается без письменного разрешения издателя. Любые нарушения закона будут преследоваться в судебном порядке. Тесты предоставлены УО «Республиканский институт контроля знаний» согласно лицензионному договору № 15/05/2023 от 15 мая 2023 года.

Ц38 **Централизованный экзамен. Централизованное тестирование. Математика : сборник тестов /** Респ. ин-т контроля знаний М-ва образования Респ. Беларусь. — Минск : Аверсэв, 2023. — 46 с., [4] л. цв. ил. : ил.

ISBN 978-985-19-7485-2.

Сборник тестов содержит экзаменационные (тестовые) задания по математике, предложенные участникам централизованного экзамена и централизованного тестирования в 2023 году. Ко всем заданиям даны ответы. В издании приведены также образцы бланка ответов, использование которых поможет приобрести навыки заполнения бланка и избежать технических ошибок при оформлении ответов на экзамене и тестировании.

Рекомендуется учащимся старших классов для самостоятельной подготовки к централизованному экзамену и централизованному тестированию 2024 года, абитуриентам для самостоятельной подготовки к централизованному тестированию 2024 года, а также учителям и преподавателям.

УДК 51(075.3)
ББК 22.1я721

Учебное издание

**ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЙ ЭКЗАМЕН. ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ
МАТЕМАТИКА
СБОРНИК ТЕСТОВ**

Ответственный за выпуск *Д. Л. Дембовский*

Подписано в печать 20.07.2023. Формат 60×84¹/₈. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 6,51. Уч.-изд. л. 4,40. Тираж 25 100 экз. Заказ 3554.

Общество с дополнительной ответственностью «Аверсэв».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,

распространителя печатных изданий № 1/15 от 02.08.2013.

Ул. Н. Олешева, 1, офис 309, 220090, г. Минск.

E-mail: info@aversev.by; www.aversev.by

Контактные телефоны: (017) 378-00-00, 379-00-00.

Для писем: а/я 3, 220090, г. Минск.

Унитарное полиграфическое предприятие «Витебская областная типография».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,

распространителя печатных изданий № 2/19 от 26.11.2013.

Ул. Щербакова-Набережная, 4, 210015, г. Витебск.

12+

ISBN 978-985-19-7485-2

© УО «Республиканский институт контроля знаний»
Министерства образования Республики Беларусь, 2023
© Оформление. ОДО «Аверсэв», 2023

Запрещается записывать единицы измерения рядом с числом, давать словесные пояснения, а также записывать число словами. Например:

правильно

2	5	
-	3	0
2	1	6
2		
1	5	
6		

неправильно

2	5	с	м						
-	3	0	°						
2	1	6	с	м	2				
в	2	р	а	з	а				
в	1	5	р	б	о	л	ь	ш	е
ш	е	с	т	ь					

Не торопитесь заглядывать в ответы. Внимательно изучите инструкцию по выполнению экзаменационной (тестовой) работы, прочитайте задание, сконцентрируйте внимание на ключевых словах, проработайте теоретический материал, выполните задание и только потом сверьте результаты с ответами.

Желаем успехов!

Инструкция по выполнению экзаменационной (тестовой) работы

Каждый вариант содержит 30 заданий и состоит из части А (10 заданий) и части В (20 заданий). На выполнение всех заданий отведено 210 минут. **Не разрешается пользоваться калькулятором!**

Часть А

В каждом задании части А, за исключением заданий А6 и А10, только один из предложенных ответов является верным. В заданиях А6 и А10 может быть **два и более** правильных ответа. В бланке ответов под номером задания поставьте метку (×) в клеточке, соответствующей номеру выбранного вами ответа.

Часть В

Ответы, полученные при выполнении заданий части В, запишите в бланке ответов. Каждую цифру и знак минуса (если число отрицательное) пишите в отдельной клеточке (начиная с первой) по образцам, указанным в бланке. В заданиях В5—В20 ответом должно быть некоторое целое число.

Предисловие

Уважаемые выпускники 2024 года и выпускники прошлых лет! В этом учебном году вы будете сдавать централизованный экзамен и (или) централизованное тестирование. Время, оставшееся до экзаменов, вы, несомненно, должны использовать для ликвидации пробелов в знаниях, качественного усвоения нового материала, овладения наиболее эффективными приемами выполнения экзаменационных заданий. Основное условие вашего успеха — систематические занятия.

При подготовке к централизованному экзамену и централизованному тестированию по математике необходимо пользоваться в первую очередь учебными пособиями для учреждений общего среднего образования, допущенными Министерством образования Республики Беларусь, а также настоящим сборником экзаменационных (тестовых) заданий, предложенных экзаменуемому на централизованном экзамене и централизованном тестировании в 2023 году.

Содержание заданий, представленных в сборнике, соответствует требованиям учебных программ общего среднего образования с белорусским и русским языками обучения по учебному предмету «Математика» для V—IX классов, X—XI классов (базовый уровень), утвержденных Министерством образования Республики Беларусь, а также требованиям Программы вступительных испытаний по учебному предмету «Математика» для получения общего высшего и специального высшего образования, 2023 год, утвержденной приказом Министра образования Республики Беларусь от 31.10.2022 № 644.

Ко всем экзаменационным (тестовым) заданиям даны ответы. В издании приведены также образцы бланка ответов, использование которых поможет приобрести навыки заполнения бланка и избежать технических ошибок при оформлении ответов на экзамене или тестировании. Для удобства пользования их можно извлечь из сборника.

Каждый вариант экзаменационной (тестовой) работы состоит из части А и части В.

Часть А включает задания закрытого типа с выбором ответа. К таким заданиям предлагаются варианты ответа, среди которых могут быть один, два и более правильных ответа согласно инструкции к тестовым заданиям. Экзаменуемый должен указать верный, по его мнению, ответ.

Часть В содержит задания открытого типа.

На централизованном экзамене 2023 года предлагалось два задания на установление соответствия, в которых ответ записывается в виде сочетания букв и цифр, и два задания с множественным выбором, предполагающие запись в бланк ответов нескольких цифр, порядок записи которых не имеет значения согласно инструкции к тестовому заданию. На централизованном тестировании 2023 года предлагалось три задания на установление соответствия, в которых ответ записывается в виде сочетания букв и цифр, и одно задание с множественным выбором, предполагающее запись в бланк ответов нескольких цифр, порядок записи которых не имеет значения согласно инструкции к тестовому заданию.

Обращаем ваше внимание на то, что ответом на задания В5—В20 части В по математике является **целое число**, записанное с помощью десятичной системы счисления. Каждая цифра числа и знак минуса (если число отрицательное) пишется в отдельной клеточке (начиная с первой).

Например,

-	2	5
---	---	---

.

Помните, что при нахождении геометрических величин (длины отрезка, площади фигуры, объема тела) не может быть получено отрицательное число.

Если в ответ необходимо записать сумму $x + y$, то это означает, что нужно найти числовые значения x и y , затем подставить числа вместо переменных в выражение $x + y$. Итогом будет значение числового выражения.

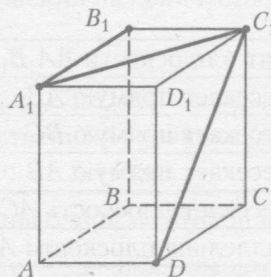
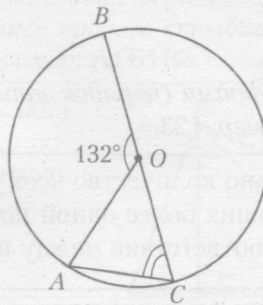
Если в ответ необходимо записать значение выражения $5S$, где S — площадь треугольника, то нужно найти числовое значение S , затем увеличить полученное число в пять раз.

Если ответом в задании является корень уравнения, то недопустимо записывать его в виде $x = a$, необходимо записать только число a .

Недопустима запись ответа в виде математической формулы или выражения. Например, $2x + 8$, $\sqrt{14x - 10}$, $a^2 + b^2$ и т. д.

Часть А

A1	Среди значений переменной x , равных 14; 11; 12; 15; 13, укажите то, при котором дробь $\frac{x}{12}$ является правильной.	1) 14; 2) 11; 3) 12; 4) 15; 5) 13.
A2	Укажите номер выражения, которое является суммой двух последовательных натуральных чисел, меньшее из которых равно b . 1) $2b-2$; 2) $2b-1$; 3) $b+1$; 4) $2b+1$; 5) $2b+2$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A3	Если BC — диаметр, O — центр окружности, $\angle BOA = 132^\circ$ (см. рис.), то градусная мера вписанного угла BCA равна:	1) 48° ; 2) 42° ; 3) 66° ; 4) 72° ; 5) 33° .
A4	Среди чисел $\sqrt{15}$; $\sqrt{7}$; $\sqrt{3}$; $\sqrt{17}$; $\sqrt{23}$ укажите то, которое является решением системы неравенств $\begin{cases} x \geq 3, \\ x < 4. \end{cases}$	1) $\sqrt{15}$; 2) $\sqrt{7}$; 3) $\sqrt{3}$; 4) $\sqrt{17}$; 5) $\sqrt{23}$.
A5	Среди значений аргумента x , равных $\frac{1}{64}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{49}$; $\frac{1}{12}$; $\frac{1}{81}$, укажите то, при котором значение функции $f(x) = \sqrt{x}$ меньше $\frac{1}{8}$.	1) $\frac{1}{64}$; 2) $\frac{1}{2}$; 3) $\frac{1}{49}$; 4) $\frac{1}{12}$; 5) $\frac{1}{81}$.
A6	Укажите номера функций, для которых значение аргумента, равное -6 , является нулем функции. 1) $f(x) = \log_3(x+7)$; 2) $f(x) = x^2 - 36$; 3) $f(x) = x^2 - 7x + 6$; 4) $f(x) = x - 6$; 5) $f(x) = \sqrt{x+6}$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A7	Велосипедист за 5 ч проехал 52 км. За какое время (в минутах) велосипедист преодолеет в полтора раза больший путь, если будет двигаться с той же скоростью?	1) 390 мин; 2) 210 мин; 3) 360 мин; 4) 450 мин; 5) 480 мин.
A8	Результат упрощения выражения $ a-13 - -6 $ при $a > 13$ имеет вид:	1) $a-7$; 2) $a+19$; 3) $a-19$; 4) $-a-19$; 5) $-a+7$.
A9	$ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — прямоугольный параллелепипед, у которого $AB = 4$, $AD = 3$, $AA_1 = 2\sqrt{5}$. Найдите длину пространственной ломаной $B_1 A_1 C_1 D$ (см. рис.).	1) $7 + 2\sqrt{5}$; 2) 15; 3) 14; 4) 16; 5) 12.



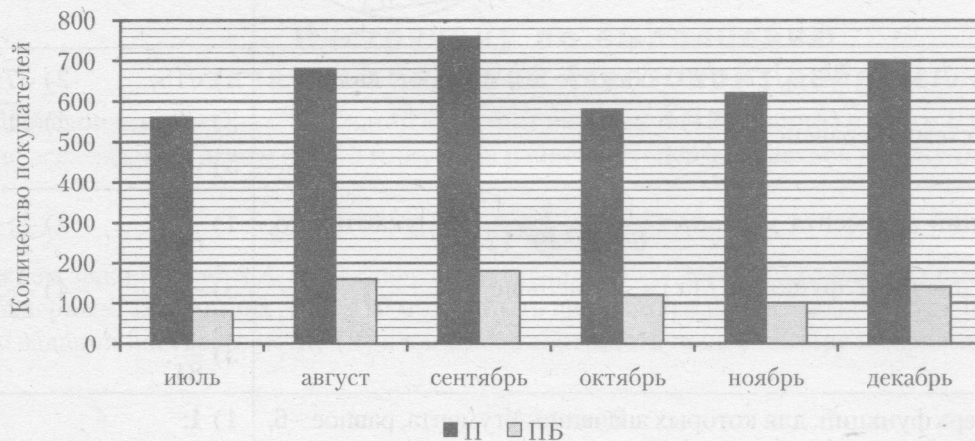
A10	Укажите номера пар, которые состоят из равносильных неравенств.	1) 1;	2) 2;	
	1) $x \geq \sqrt{21}$ и $x \leq \sqrt{21}$;	2) $(x-13)^2 \geq 0$ и $x^2 - x + 13 > 0$;	3) 3;	4) 4;
	3) $7x^2 > 13x$ и $7x > 13$;	4) $x^2 - x - 56 < 0$ и $(x-8)(x+7) < 0$;	5) 5.	
	5) $(0,8)^{x-7} < 0,8$ и $x > 8$.			

Часть В

B1	Выберите верные утверждения.	1	число 599 кратно числу 3
		2	число 387 кратно числу 9
		3	число 655 кратно числу 10
		4	число 456 кратно числу 4
		5	число 242 кратно числу 6
		6	число 890 кратно числу 5

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 123.

B2 На диаграмме показано количество всех покупателей интернет-магазина (П) и количество покупателей, совершивших более одной покупки (ПБ), за период шесть месяцев (с июля по декабрь). Установите соответствие между вопросами А–В и ответами 1–6.

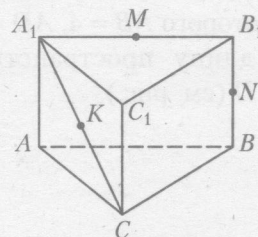


Вопрос	Ответ
А) В каком месяце количество всех покупателей было наибольшим?	1) Июль.
Б) В каком месяце количество покупателей, совершивших более одной покупки, было 160?	2) Август.
В) В каком месяце количество покупателей, совершивших более одной покупки, составило 20 % от количества всех покупателей в этом месяце?	3) Сентябрь. 4) Октябрь. 5) Ноябрь. 6) Декабрь.

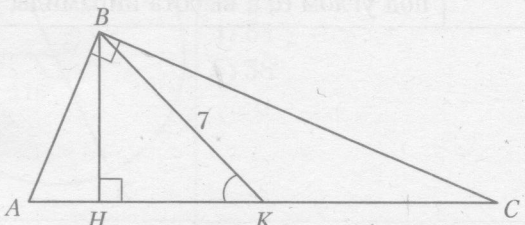
Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б1В4.

B3 Дана прямая треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$. Точки M и N являются серединами ребер A_1B_1 и BB_1 соответственно, точка K — середина диагонали A_1C грани AA_1C_1C (см. рис.). Выберите верные утверждения.

1	прямая NK лежит в плоскости AA_1B_1
2	прямая MN пересекает прямую AB
3	прямая MN пересекает прямую BC
4	прямая MK пересекает прямую AB
5	прямая MK пересекает плоскость ACC_1
6	прямая NK параллельна плоскости $A_1C_1B_1$



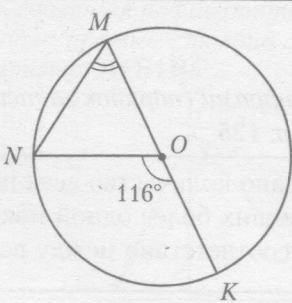
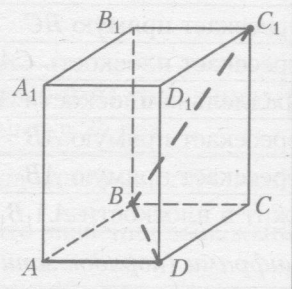
Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 123.

B4	<p>Дана арифметическая прогрессия $-24; -20; -16; \dots$. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.</p> <table border="1" data-bbox="223 212 1189 481"> <thead> <tr> <th data-bbox="223 212 997 280">Начало предложения</th> <th data-bbox="997 212 1189 280">Окончание предложения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="223 280 997 313">А) Разность этой прогрессии равна ...</td> <td data-bbox="997 280 1189 313">1) -84.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="223 313 997 347">Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...</td> <td data-bbox="997 313 1189 347">2) -80.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="223 347 997 380">В) Сумма шести первых членов этой прогрессии равна ...</td> <td data-bbox="997 347 1189 380">3) 0.</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="997 380 1189 414">4) 4.</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="997 414 1189 448">5) -12.</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="997 448 1189 481">6) -4.</td> </tr> </tbody> </table>	Начало предложения	Окончание предложения	А) Разность этой прогрессии равна ...	1) -84 .	Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...	2) -80 .	В) Сумма шести первых членов этой прогрессии равна ...	3) 0 .		4) 4 .		5) -12 .		6) -4 .
Начало предложения	Окончание предложения														
А) Разность этой прогрессии равна ...	1) -84 .														
Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...	2) -80 .														
В) Сумма шести первых членов этой прогрессии равна ...	3) 0 .														
	4) 4 .														
	5) -12 .														
	6) -4 .														
<p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: A1B1B4.</p>															
B5	<p>В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle ABC = 90^\circ$) BH и BK — высота и медиана соответственно, проведенные к гипотенузе (см. рис.). Найдите площадь прямоугольного треугольника ABC, если $BK = 7$, $\sin \angle BKH = \frac{5}{7}$.</p> 														
B6	<p>Найдите значение выражения $27\sqrt{3}\operatorname{tg} \frac{17\pi}{6}$.</p>														
B7	<p>Найдите значение выражения $\frac{\left(1+a^{\frac{1}{8}}\right)\left(a^{\frac{1}{8}}-1\right)}{8^{-1}}$ при $a = 81$.</p>														
B8	<p>Через электронный сервис Маша купила билет на концерт и заплатила 80 руб. В эту сумму входит стоимость билета и сервисный сбор 4 руб. За неделю до концерта Маша решила вернуть билет. По правилам организатора концерта ей вернут не менее 75 % стоимости билета. Какую наибольшую сумму (в рублях) может потерять Маша, вернув билет?</p>														
B9	<p>Значение выражения $9^{\log_3(6-x_0)}$, где x_0 — корень уравнения $4^x \cdot 3^{x+1} = 36\sqrt{144^{2x+9}}$, равно ...</p>														
B10	<p>Длины сторон параллелограмма относятся как 4:5, а высота, проведенная к большей стороне, равна 6. Найдите значение выражения $\sqrt{3} \cdot S$, где S — площадь параллелограмма, если один из углов параллелограмма равен 120°.</p>														
B11	<p>Найдите произведение точек минимума функции $f(x) = \frac{x^4}{4} + \frac{x^3}{3} - 15x^2$.</p>														
B12	<p>Найдите значение выражения $\frac{78}{\pi} \cdot \arccos\left(\sin \frac{2\pi}{3}\right)$.</p>														
B13	<p>В треугольной пирамиде $SABC$ боковое ребро SA перпендикулярно плоскости основания ABC. Через середины ребер AB и SB проведена секущая плоскость, параллельная ребру BC. Найдите значение выражения $3 \cdot S$, где S — площадь сечения пирамиды этой плоскостью, если $BC = 6$, $SA = 8$.</p>														
B14	<p>Найдите произведение наименьшего целого решения на количество всех натуральных решений системы неравенств $\begin{cases} 124 - x^2 > 0, \\ x^2 - 4x > 0. \end{cases}$</p>														
B15	<p>Найдите сумму корней (корень, если он единственный) уравнения $\sqrt{8x^2 - 18x + 5} = x - 1$. В ответ запишите полученный результат, увеличенный в 14 раз.</p>														
B16	<p>В большой круг шара вписан треугольник, длина одной из сторон которого равна 6, а противолежащий этой стороне угол равен 120°. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{3} \cdot V}{\pi}$, где V — объем шара.</p>														

B17	Найдите (в градусах) сумму различных корней уравнения $\sin^2 \frac{3x}{2} - \cos^2 \frac{3x}{2} = 1$ на промежутке $[-365^\circ; -45^\circ]$.
B18	Найдите произведение наибольшего целого решения на количество всех натуральных решений неравенства $\log_5^2(17-x) \geq \log_5(17-x)$.
B19	При делении некоторого натурального двузначного числа на сумму его цифр неполное частное равно 6, а остаток равен 7. Если цифры данного числа поменять местами и полученное число разделить на сумму его цифр, то неполное частное будет равно 4, а остаток будет равен 6. Найдите исходное число.
B20	Основанием четырехугольной пирамиды является ромб, у которого косинус угла равен $\frac{7}{8}$ и длина стороны равна 8. Все боковые грани пирамиды наклонены к плоскости ее основания под углом α , а высота пирамиды равна 18. Найдите значение выражения $2\sqrt{15} \cdot \operatorname{tg} \alpha$.

ВАРИАНТ 2

Часть А

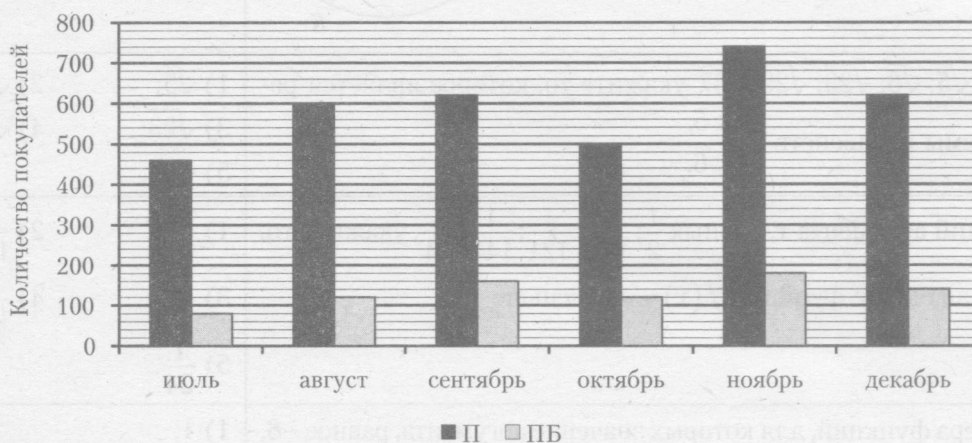
A1	Среди значений переменной x , равных 10; 11; 12; 15; 14, укажите то, при котором дробь $\frac{x}{11}$ является правильной.	1) 10; 2) 11; 3) 12; 4) 15; 5) 14.
A2	Укажите номер выражения, которое является суммой двух последовательных натуральных чисел, меньшее из которых равно a . 1) $2a+2$; 2) $2a-2$; 3) $2a+1$; 4) $2a-1$; 5) $a+1$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A3	Если MK — диаметр, O — центр окружности, $\angle NOK = 116^\circ$ (см. рис.), то градусная мера вписанного угла NMK равна:	1) 29° ; 2) 26° ; 3) 54° ; 4) 64° ; 5) 58° .
		
A4	Среди чисел $\sqrt{5}$; $\sqrt{6}$; $\sqrt{23}$; $\sqrt{29}$; $\sqrt{37}$ укажите то, которое является решением системы неравенств $\begin{cases} x \geq 5, \\ x < 6. \end{cases}$	1) $\sqrt{5}$; 2) $\sqrt{6}$; 3) $\sqrt{23}$; 4) $\sqrt{29}$; 5) $\sqrt{37}$.
A5	Среди значений аргумента x , равных $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{169}$; $\frac{1}{121}$; $\frac{1}{144}$; $\frac{1}{24}$, укажите то, при котором значение функции $f(x) = \sqrt{x}$ меньше $\frac{1}{12}$.	1) $\frac{1}{2}$; 2) $\frac{1}{169}$; 3) $\frac{1}{121}$; 4) $\frac{1}{144}$; 5) $\frac{1}{24}$.
A6	Укажите номера функций, для которых значение аргумента, равное -8 , является нулем функции. 1) $f(x) = x^2 - 9x + 8$; 2) $f(x) = \log_{11}(x+9)$; 3) $f(x) = x - 8$; 4) $f(x) = \sqrt{x+8}$; 5) $f(x) = x^2 - 64$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A7	Велосипедист за 6 ч проехал 58 км. За какое время (в минутах) велосипедист преодолет в полтора раза больший путь, если будет двигаться с той же скоростью?	1) 450 мин; 2) 270 мин; 3) 420 мин; 4) 600 мин; 5) 540 мин.
A8	Результат упрощения выражения $ a-11 - -4 $ при $a > 11$ имеет вид:	1) $a+15$; 2) $a-15$; 3) $-a-15$; 4) $-a+7$; 5) $a-7$.
A9	$ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — прямоугольный параллелепипед, у которого $AB = 9$, $BC = 12$, $BB_1 = 2\sqrt{13}$. Найдите длину пространственной ломаной $ADBC_1$ (см. рис.).	1) 38; 2) 42; 3) $21 + 2\sqrt{13}$; 4) 41; 5) 21.
		

A10	Укажите номера пар, которые состоят из равносильных неравенств.	1) 1;	2) 2;	
	1) $(0,6)^{x-5} < 0,6$ и $x > 6$;	2) $x^2 - x - 42 < 0$ и $(x-7)(x+6) < 0$;	3) 3;	4) 4;
	3) $x \geq \sqrt{19}$ и $x \leq \sqrt{19}$;	4) $4x^2 < 9x$ и $4x < 9$;	5) 5.	
	5) $(x-10)^2 \geq 0$ и $x^2 - x + 10 > 0$.			

Часть В

B1	Выберите верные утверждения. <i>Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 125.</i>	1	число 470 кратно числу 5
		2	число 733 кратно числу 3
		3	число 324 кратно числу 4
		4	число 254 кратно числу 6
		5	число 825 кратно числу 10
		6	число 828 кратно числу 9

B2 На диаграмме показано количество всех покупателей интернет-магазина (П) и количество покупателей, совершивших более одной покупки (ПБ), за период шесть месяцев (с июля по декабрь). Установите соответствие между вопросами А–В и ответами 1–6.

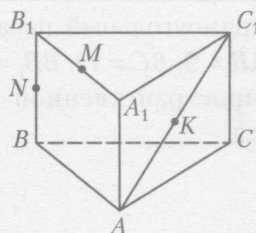


Вопрос	Ответ
А) В каком месяце количество всех покупателей было наибольшим?	1) Июль.
Б) В каком месяце количество покупателей, совершивших более одной покупки, было 160?	2) Август.
В) В каком месяце количество покупателей, совершивших более одной покупки, составило 20 % от количества всех покупателей в этом месяце?	3) Сентябрь.
	4) Октябрь.
	5) Ноябрь.
	6) Декабрь.

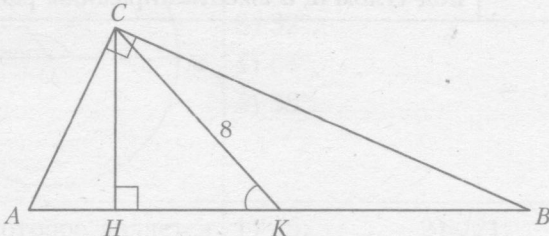
Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б1В4.

B3 Дана прямая треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$. Точки M и N являются серединами ребер A_1B_1 и BB_1 соответственно, точка K — середина диагонали AC_1 грани AA_1C_1C (см. рис.). Выберите верные утверждения.

1	прямая MN пересекает прямую BC
2	прямая MK пересекает плоскость CAA_1
3	прямая NK параллельна плоскости ABC
4	прямая MN пересекает прямую AB
5	прямая MK пересекает прямую AB
6	прямая NK лежит в плоскости AA_1B_1



Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 125.

B4	<p>Дана арифметическая прогрессия $-48; -40; -32; \dots$. Для начала каждого из предложений А–В выберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.</p> <table border="1" data-bbox="199 219 1161 495"> <thead> <tr> <th data-bbox="199 219 970 280">Начало предложения</th> <th data-bbox="970 219 1161 280">Окончание предложения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="199 280 970 318">А) Разность этой прогрессии равна ...</td> <td data-bbox="970 280 1161 318">1) -24.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="199 318 970 356">Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...</td> <td data-bbox="970 318 1161 356">2) 0.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="199 356 970 394">В) Сумма шести первых членов этой прогрессии равна ...</td> <td data-bbox="970 356 1161 394">3) 8.</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="970 394 1161 432">4) -160.</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="970 432 1161 470">5) -8.</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="970 470 1161 495">6) -168.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: A1B1B4.</p>	Начало предложения	Окончание предложения	А) Разность этой прогрессии равна ...	1) -24 .	Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...	2) 0 .	В) Сумма шести первых членов этой прогрессии равна ...	3) 8 .		4) -160 .		5) -8 .		6) -168 .
Начало предложения	Окончание предложения														
А) Разность этой прогрессии равна ...	1) -24 .														
Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...	2) 0 .														
В) Сумма шести первых членов этой прогрессии равна ...	3) 8 .														
	4) -160 .														
	5) -8 .														
	6) -168 .														
B5	<p>В прямоугольном треугольнике ACB ($\angle ACB = 90^\circ$) CH и CK – высота и медиана соответственно, проведенные к гипотенузе (см. рис.). Найдите площадь прямоугольного треугольника ACB, если $CK = 8$, $\sin \angle CKH = \frac{3}{4}$.</p> 														
B6	Найдите значение выражения $15\sqrt{3}\operatorname{tg}\frac{8\pi}{3}$.														
B7	Найдите значение выражения $\frac{\left(1+a^{\frac{1}{4}}\right)\left(a^{\frac{1}{4}}-1\right)}{7^{-1}}$ при $a = 36$.														
B8	Через электронный сервис Маша купила билет на концерт и заплатила 72 руб. В эту сумму входит стоимость билета и сервисный сбор 4 руб. За неделю до концерта Маша решила вернуть билет. По правилам организатора концерта ей вернут не менее 75 % стоимости билета. Какую наибольшую сумму (в рублях) может потерять Маша, вернув билет?														
B9	Значение выражения $4^{\log_2(7-x_0)}$, где x_0 – корень уравнения $3^{x+1} \cdot 5^x = 45\sqrt{225^{3x+11}}$, равно ...														
B10	Длины сторон параллелограмма относятся как 2:3, а высота, проведенная к большей стороне, равна 6. Найдите значение выражения $\sqrt{3} \cdot S$, где S – площадь параллелограмма, если один из углов параллелограмма равен 120° .														
B11	Найдите произведение точек минимума функции $f(x) = \frac{x^4}{4} + x^3 - 14x^2$.														
B12	Найдите значение выражения $\frac{48}{\pi} \cdot \arccos\left(\sin \frac{5\pi}{6}\right)$.														
B13	В треугольной пирамиде $SABC$ боковое ребро SB перпендикулярно плоскости основания ABC . Через середины ребер AB и SA проведена секущая плоскость, параллельная ребру AC . Найдите значение выражения $5 \cdot S$, где S – площадь сечения пирамиды этой плоскостью, если $AC = 32$, $SB = 2$.														
B14	Найдите произведение наименьшего целого решения на количество всех натуральных решений системы неравенств $\begin{cases} 146 - x^2 > 0, \\ x^2 - 3x > 0. \end{cases}$														
B15	Найдите сумму корней (корень, если он единственный) уравнения $\sqrt{6x^2 - 15x + 7} = x - 1$. В ответ запишите полученный результат, увеличенный в 25 раз.														
B16	В большой круг шара вписан треугольник, длина одной из сторон которого равна 4, а противолежащий этой стороне угол равен 135° . Найдите значение выражения $\frac{3\sqrt{2} \cdot V}{\pi}$, где V – объем шара.														

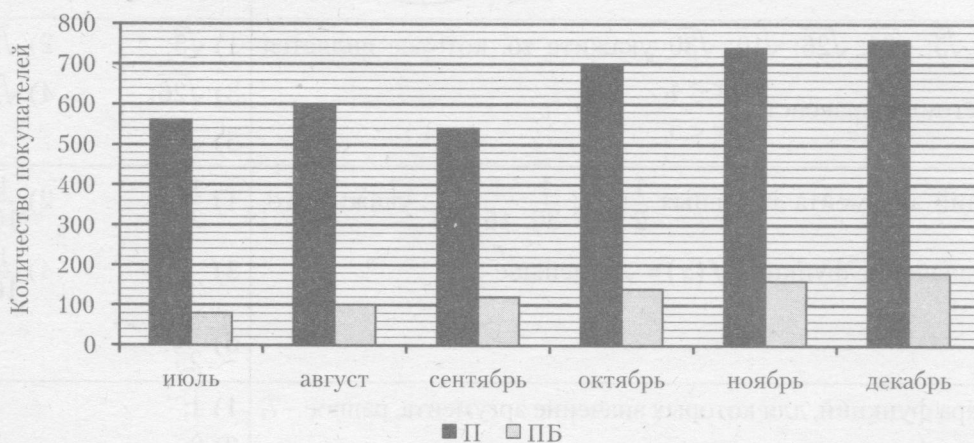
B17	Найдите (в градусах) сумму различных корней уравнения $\sin^2 \frac{9x}{4} - \cos^2 \frac{9x}{4} = 1$ на промежутке $[-235^\circ; -35^\circ]$.
B18	Найдите произведение наибольшего целого решения на количество всех натуральных решений неравенства $\log_4^2(27-x) \geq 2 \cdot \log_4(27-x)$.
B19	При делении некоторого натурального двузначного числа на сумму его цифр неполное частное равно 7, а остаток равен 6. Если цифры данного числа поменять местами и полученное число разделить на сумму его цифр, то неполное частное будет равно 3, а остаток будет равен 5. Найдите исходное число.
B20	Основанием четырехугольной пирамиды является ромб, у которого косинус угла равен $\frac{3}{4}$ и длина стороны равна 16. Все боковые грани пирамиды наклонены к плоскости ее основания под углом α , а высота пирамиды равна 24. Найдите значение выражения $3\sqrt{7} \cdot \operatorname{tg} \alpha$.

A10	Укажите номера пар, которые состоят из равносильных неравенств.	1) 1;	2) 2;	
	1) $(x-11)^2 \geq 0$ и $x^2 - x + 11 > 0$;	2) $3x^2 > 8x$ и $3x > 8$;	3) 3;	4) 4;
	3) $(0,4)^{x-3} < 0,4$ и $x > 4$;	4) $x \geq \sqrt{17}$ и $x \leq \sqrt{17}$;	5) 5.	
	5) $x^2 - x - 20 < 0$ и $(x-5)(x+4) < 0$.			

Часть В

B1	Выберите верные утверждения. <i>Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 124.</i>	1	число 233 кратно числу 3
		2	число 378 кратно числу 9
		3	число 970 кратно числу 5
		4	число 465 кратно числу 10
		5	число 512 кратно числу 6
		6	число 132 кратно числу 4

B2 На диаграмме показано количество всех покупателей интернет-магазина (П) и количество покупателей, совершивших более одной покупки (ПБ), за период шесть месяцев (с июля по декабрь). Установите соответствие между вопросами А–В и ответами 1–6.

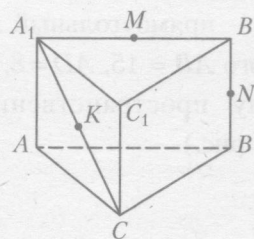


Вопрос	Ответ
А) В каком месяце количество всех покупателей было наибольшим?	1) Июль.
Б) В каком месяце количество покупателей, совершивших более одной покупки, было 120?	2) Август.
В) В каком месяце количество покупателей, совершивших более одной покупки, составило 20 % от количества всех покупателей в этом месяце?	3) Сентябрь.
	4) Октябрь.
	5) Ноябрь.
	6) Декабрь.

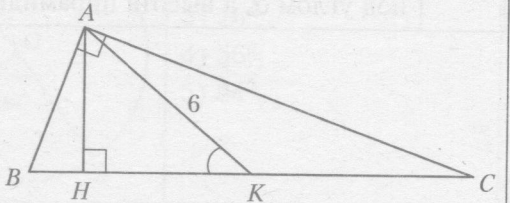
Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б1В4.

B3 Дана прямая треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$. Точки M и N являются серединами ребер A_1B_1 и BB_1 соответственно, точка K — середина диагонали A_1C грани AA_1C_1C (см. рис.). Выберите верные утверждения.

1	прямая MN пересекает прямую AB
2	прямая NK лежит в плоскости AA_1B_1
3	прямая MK пересекает плоскость A_1C_1C
4	прямая MK пересекает прямую AB
5	прямая MN пересекает прямую BC
6	прямая NK параллельна плоскости $A_1B_1C_1$



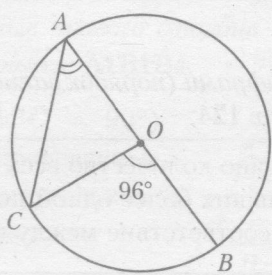
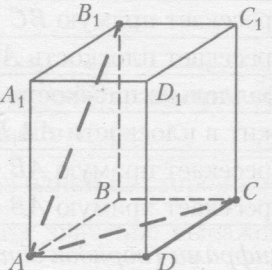
Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 124.

B4	<p>Дана арифметическая прогрессия $-25; -20; -15; \dots$. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.</p> <table border="1" data-bbox="236 237 1209 501"> <thead> <tr> <th data-bbox="236 237 1018 293">Начало предложения</th> <th data-bbox="1018 237 1209 293">Окончание предложения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="236 293 1018 331">А) Разность этой прогрессии равна ...</td> <td data-bbox="1018 293 1209 331">1) -5.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="236 331 1018 369">Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...</td> <td data-bbox="1018 331 1209 369">2) 5.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="236 369 1018 407">В) Сумма шести первых членов этой прогрессии равна ...</td> <td data-bbox="1018 369 1209 407">3) -10.</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="1018 407 1209 445">4) -80.</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="1018 445 1209 483">5) -75.</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="1018 483 1209 501">6) 0.</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б1В4.</i></p>	Начало предложения	Окончание предложения	А) Разность этой прогрессии равна ...	1) -5 .	Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...	2) 5 .	В) Сумма шести первых членов этой прогрессии равна ...	3) -10 .		4) -80 .		5) -75 .		6) 0 .	
Начало предложения	Окончание предложения															
А) Разность этой прогрессии равна ...	1) -5 .															
Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...	2) 5 .															
В) Сумма шести первых членов этой прогрессии равна ...	3) -10 .															
	4) -80 .															
	5) -75 .															
	6) 0 .															
B5	<p>В прямоугольном треугольнике BAC ($\angle BAC = 90^\circ$) AH и AK – высота и медиана соответственно, проведенные к гипотенузе (см. рис.). Найдите площадь прямоугольного треугольника BAC, если $AK = 6$, $\sin \angle AKH = \frac{2}{3}$.</p>															
B6	<p>Найдите значение выражения $16\sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{23\pi}{6}$.</p>															
B7	<p>Найдите значение выражения $\frac{(1+a^{\frac{1}{6}})(a^{\frac{1}{6}}-1)}{6^{-1}}$ при $a = 27$.</p>															
B8	<p>Через электронный сервис Маша купила билет на концерт и заплатила 96 руб. В эту сумму входит стоимость билета и сервисный сбор 4 руб. За неделю до концерта Маша решила вернуть билет. По правилам организатора концерта ей вернут не менее 75 % стоимости билета. Какую наибольшую сумму (в рублях) может потерять Маша, вернув билет?</p>															
B9	<p>Значение выражения $25^{\log_5(8-x_0)}$, где x_0 – корень уравнения $2^x \cdot 5^{x+1} = 0,005\sqrt{100^{3x+17}}$, равно ...</p>															
B10	<p>Длины сторон параллелограмма относятся как 2:7, а высота, проведенная к большей стороне, равна 3. Найдите значение выражения $\sqrt{3} \cdot S$, где S – площадь параллелограмма, если один из углов параллелограмма равен 120°.</p>															
B11	<p>Найдите произведение точек минимума функции $f(x) = \frac{x^4}{4} + \frac{x^3}{3} - 6x^2$.</p>															
B12	<p>Найдите значение выражения $\frac{60}{\pi} \cdot \arcsin\left(\cos \frac{9\pi}{4}\right)$.</p>															
B13	<p>В треугольной пирамиде $SABC$ боковое ребро SC перпендикулярно плоскости основания ABC. Через середины ребер BC и SB проведена секущая плоскость, параллельная ребру AB. Найдите значение выражения $3 \cdot S$, где S – площадь сечения пирамиды этой плоскостью, если $AB = 12$, $SC = 6$.</p>															
B14	<p>Найдите произведение наименьшего целого решения на количество всех натуральных решений системы неравенств $\begin{cases} 123 - x^2 > 0, \\ x^2 - 2x > 0. \end{cases}$</p>															
B15	<p>Найдите сумму корней (корень, если он единственный) уравнения $\sqrt{5x^2 - 23x + 16} = x - 2$. В ответ запишите полученный результат, увеличенный в 16 раз.</p>															
B16	<p>В большой круг шара вписан треугольник, длина одной из сторон которого равна 9, а противолежащий этой стороне угол равен 120°. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{3} \cdot V}{\pi}$, где V – объем шара.</p>															

B17	Найдите (в градусах) сумму различных корней уравнения $\sin^2 \frac{5x}{2} - \cos^2 \frac{5x}{2} = 1$ на промежутке $[-205^\circ; -35^\circ]$.
B18	Найдите произведение наибольшего целого решения на количество всех натуральных решений неравенства $\log_6^2(15-x) \geq \log_6(15-x)$.
B19	При делении некоторого натурального двузначного числа на сумму его цифр неполное частное равно 7, а остаток равен 3. Если цифры данного числа поменять местами и полученное число разделить на сумму его цифр, то неполное частное будет равно 3, а остаток будет равен 10. Найдите исходное число.
B20	Основанием четырехугольной пирамиды является ромб, у которого косинус угла равен $\frac{\sqrt{5}}{5}$ и длина стороны равна 5. Все боковые грани пирамиды наклонены к плоскости ее основания под углом α , а высота пирамиды равна 6. Найдите значение выражения $3\sqrt{5} \cdot \operatorname{tg} \alpha$.

ВАРИАНТ 4

Часть А

A1	Среди значений переменной x , равных 23; 20; 25; 17; 21, укажите то, при котором дробь $\frac{x}{20}$ является правильной.	1) 23; 2) 20; 3) 25; 4) 17; 5) 21.	
A2	Укажите номер выражения, которое является суммой двух последовательных натуральных чисел, меньшее из которых равно m . 1) $m + 1$; 2) $2m + 1$; 3) $2m + 2$; 4) $2m - 1$; 5) $2m - 2$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.	
A3	Если AB — диаметр, O — центр окружности, $\angle COB = 96^\circ$ (см. рис.), то градусная мера вписанного угла CAB равна:		1) 48° ; 2) 24° ; 3) 16° ; 4) 56° ; 5) 84° .
A4	Среди чисел $\sqrt{11}$; $\sqrt{65}$; $\sqrt{83}$; $\sqrt{74}$; $\sqrt{107}$ укажите то, которое является решением системы неравенств $\begin{cases} x \geq 9, \\ x < 10. \end{cases}$	1) $\sqrt{11}$; 2) $\sqrt{65}$; 3) $\sqrt{83}$; 4) $\sqrt{74}$; 5) $\sqrt{107}$.	
A5	Среди значений аргумента x , равных $\frac{1}{12}$; $\frac{1}{25}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{49}$; $\frac{1}{36}$, укажите то, при котором значение функции $f(x) = \sqrt{x}$ меньше $\frac{1}{6}$.	1) $\frac{1}{12}$; 2) $\frac{1}{25}$; 3) $\frac{1}{2}$; 4) $\frac{1}{49}$; 5) $\frac{1}{36}$.	
A6	Укажите номера функций, для которых значение аргумента, равное -4 , является нулем функции. 1) $f(x) = x^2 - 16$; 2) $f(x) = x^2 - 5x + 4$; 3) $f(x) = \sqrt{x + 4}$; 4) $f(x) = x - 4$; 5) $f(x) = \log_7(x + 5)$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.	
A7	Велосипедист за 2 ч проехал 32 км. За какое время (в минутах) велосипедист преодолеет в полтора раза больший путь, если будет двигаться с той же скоростью?	1) 180 мин; 2) 210 мин; 3) 90 мин; 4) 150 мин; 5) 240 мин.	
A8	Результат упрощения выражения $ a - 9 - -2 $ при $a > 9$ имеет вид:	1) $a + 11$; 2) $-a + 7$; 3) $a - 7$; 4) $-a - 11$; 5) $a - 11$.	
A9	$ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — прямоугольный параллелепипед, у которого $AB = 3$, $AD = 4$, $AA_1 = 3\sqrt{3}$. Найдите длину пространственной ломаной $DCAB_1$ (см. рис.).		1) 12; 2) 15; 3) 14; 4) 13; 5) $7 + 3\sqrt{3}$.

A10	Укажите номера пар, которые состоят из равносильных неравенств.		1) 1;
	1) $x \geq \sqrt{13}$ и $x \leq \sqrt{13}$;	2) $(0,5)^{x-4} < 0,5$ и $x > 5$;	2) 2;
	3) $x^2 - x - 30 < 0$ и $(x-6)(x+5) < 0$;	4) $5x^2 < 7x$ и $5x < 7$;	3) 3;
	5) $(x-12)^2 \geq 0$ и $x^2 - x + 12 > 0$.		4) 4;
			5) 5.

Часть В

B1	Выберите верные утверждения.	1	число 724 кратно числу 6
		2	число 575 кратно числу 10
		3	число 866 кратно числу 3
		4	число 288 кратно числу 9
		5	число 348 кратно числу 4
		6	число 460 кратно числу 5
		Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 124.	

B2 На диаграмме показано количество всех покупателей интернет-магазина (П) и количество покупателей, совершивших более одной покупки (ПБ), за период шесть месяцев (с июля по декабрь). Установите соответствие между вопросами А–В и ответами 1–6.

Вопрос	Ответ
А) В каком месяце количество всех покупателей было наибольшим?	1) Июль.
Б) В каком месяце количество покупателей, совершивших более одной покупки, было 140?	2) Август.
В) В каком месяце количество покупателей, совершивших более одной покупки, составило 20 % от количества всех покупателей в этом месяце?	3) Сентябрь.
	4) Октябрь.
	5) Ноябрь.
	6) Декабрь.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б1В4.

B3 Дана прямая треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$. Точки M и N являются серединами ребер A_1B_1 и BB_1 соответственно, точка K — середина диагонали AC_1 грани AA_1C_1C (см. рис.). Выберите верные утверждения.

1	прямая MN пересекает прямую BC
2	прямая MK пересекает плоскость A_1AC
3	прямая NK параллельна плоскости ABC
4	прямая NK лежит в плоскости AA_1B_1
5	прямая MN пересекает прямую AB
6	прямая MK пересекает прямую AB

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 124.

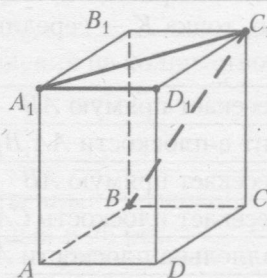
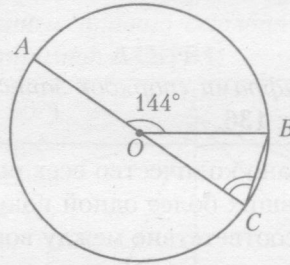
B4	Дана арифметическая прогрессия $-24; -18; -12; \dots$. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.	
	Начало предложения	Окончание предложения
	А) Разность этой прогрессии равна ...	1) 6.
	Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...	2) 8.
	В) Сумма шести первых членов этой прогрессии равна ...	3) -54 .
		4) -60 .
		5) 0.
		6) -6 .
<p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: A1B1B4.</p>		
B5	<p>В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle ABC = 90^\circ$) BH и BK — высота и медиана соответственно, проведенные к гипотенузе (см. рис.). Найдите площадь прямоугольного треугольника ABC, если $BK = 5$, $\sin \angle BKH = \frac{3}{5}$.</p>	
B6	Найдите значение выражения $18 \operatorname{tg} \frac{15\pi}{4}$.	
B7	Найдите значение выражения $\frac{\left(1+a^{\frac{1}{4}}\right)\left(a^{\frac{1}{4}}-1\right)}{4^{-1}}$ при $a = 49$.	
B8	Через электронный сервис Маша купила билет на концерт и заплатила 52 руб. В эту сумму входит стоимость билета и сервисный сбор 4 руб. За неделю до концерта Маша решила вернуть билет. По правилам организатора концерта ей вернут не менее 75 % стоимости билета. Какую наибольшую сумму (в рублях) может потерять Маша, вернув билет?	
B9	Значение выражения $36^{\log_6(9-x_0)}$, где x_0 — корень уравнения $4^x \cdot 5^{x+1} = 100\sqrt{400^{3x+5}}$, равно ...	
B10	Длины сторон параллелограмма относятся как 2:5, а высота, проведенная к большей стороне, равна 6. Найдите значение выражения $\sqrt{3} \cdot S$, где S — площадь параллелограмма, если один из углов параллелограмма равен 120° .	
B11	Найдите произведение точек минимума функции $f(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{x^3}{3} - 10x^2$.	
B12	Найдите значение выражения $\frac{84}{\pi} \cdot \arcsin\left(\cos \frac{7\pi}{3}\right)$.	
B13	В треугольной пирамиде $SABC$ боковое ребро SA перпендикулярно плоскости основания ABC . Через середины ребер AC и SC проведена секущая плоскость, параллельная ребру BC . Найдите значение выражения $3 \cdot S$, где S — площадь сечения пирамиды этой плоскостью, если $BC = 8$, $SA = 10$.	
B14	Найдите произведение наименьшего целого решения на количество всех натуральных решений системы неравенств $\begin{cases} 145 - x^2 > 0, \\ x^2 - 2x > 0. \end{cases}$	
B15	Найдите сумму корней (корень, если он единственный) уравнения $\sqrt{6x^2 - 21x + 13} = x - 1$. В ответ запишите полученный результат, увеличенный в 15 раз.	
B16	В большой круг шара вписан треугольник, длина одной из сторон которого равна 2, а противолежащий этой стороне угол равен 135° . Найдите значение выражения $\frac{9 \cdot V^2}{\pi^2}$, где V — объем шара.	

B17	Найдите (в градусах) сумму различных корней уравнения $\sin^2 \frac{9x}{2} - \cos^2 \frac{9x}{2} = 1$ на промежутке $[-105^\circ; -15^\circ]$.
B18	Найдите произведение наибольшего целого решения на количество всех натуральных решений неравенства $\log_2^2(16-x) \geq 3 \cdot \log_2(16-x)$.
B19	При делении некоторого натурального двузначного числа на сумму его цифр неполное частное равно 6, а остаток равен 8. Если цифры данного числа поменять местами и полученное число разделить на сумму его цифр, то неполное частное будет равно 4, а остаток будет равен 3. Найдите исходное число.
B20	Основанием четырехугольной пирамиды является ромб, у которого косинус угла равен $\frac{5}{6}$ и длина стороны равна 15. Все боковые грани пирамиды наклонены к плоскости ее основания под углом α , а высота пирамиды равна 12. Найдите значение выражения $10\sqrt{11} \cdot \operatorname{tg} \alpha$.

ВАРИАНТ 5

Часть А

A1	Среди значений переменной x , равных 20; 21; 17; 18; 19, укажите то, при котором дробь $\frac{x}{18}$ является правильной.	1) 20; 2) 21; 3) 17; 4) 18; 5) 19.
A2	Укажите номер выражения, которое является суммой двух последовательных натуральных чисел, меньшее из которых равно n . 1) $2n-2$; 2) $n+1$; 3) $2n-1$; 4) $2n+2$; 5) $2n+1$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A3	Если AC — диаметр, O — центр окружности, $\angle AOB = 144^\circ$ (см. рис.), то градусная мера вписанного угла ACB равна:	1) 36° ; 2) 72° ; 3) 44° ; 4) 54° ; 5) 76° .
A4	Среди чисел $\sqrt{6}$; $\sqrt{7}$; $\sqrt{33}$; $\sqrt{53}$; $\sqrt{41}$ укажите то, которое является решением системы неравенств $\begin{cases} x \geq 6, \\ x < 7. \end{cases}$	1) $\sqrt{6}$; 2) $\sqrt{7}$; 3) $\sqrt{33}$; 4) $\sqrt{53}$; 5) $\sqrt{41}$.
A5	Среди значений аргумента x , равных $\frac{1}{64}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{36}$; $\frac{1}{49}$; $\frac{1}{14}$, укажите то, при котором значение функции $f(x) = \sqrt{x}$ меньше $\frac{1}{7}$.	1) $\frac{1}{64}$; 2) $\frac{1}{2}$; 3) $\frac{1}{36}$; 4) $\frac{1}{49}$; 5) $\frac{1}{14}$.
A6	Укажите номера функций, для которых значение аргумента, равное -5 , является нулем функции. 1) $f(x) = x^2 - 25$; 2) $f(x) = \sqrt{x+5}$; 3) $f(x) = x - 5$; 4) $f(x) = \log_2(x+6)$; 5) $f(x) = x^2 - 6x + 5$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A7	Велосипедист за 7 ч проехал 64 км. За какое время (в минутах) велосипедист преодолеет в полтора раза больший путь, если будет двигаться с той же скоростью?	1) 510 мин; 2) 630 мин; 3) 330 мин; 4) 600 мин; 5) 540 мин.
A8	Результат упрощения выражения $ a-10 - -3 $ при $a > 10$ имеет вид:	1) $a-7$; 2) $-a-13$; 3) $-a+7$; 4) $a-13$; 5) $a+13$.
A9	$ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — прямоугольный параллелепипед, у которого $AB = 4$, $AD = 3$, $AA_1 = 2\sqrt{10}$. Найдите длину пространственной ломаной $D_1 A_1 C_1 B$ (см. рис.).	1) 15; 2) $7+2\sqrt{10}$; 3) 14; 4) 12; 5) 16.

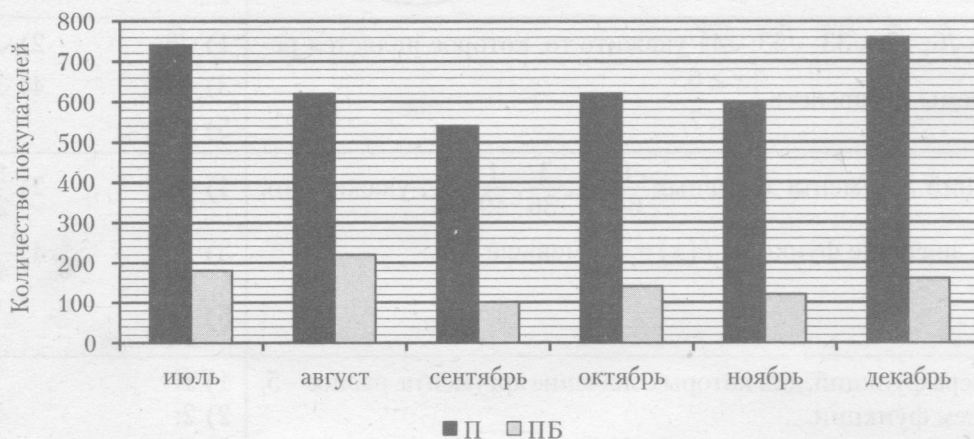


A10	Укажите номера пар, которые состоят из равносильных неравенств.	1) 1;	
	1) $8x^2 < 15x$ и $8x < 15$;	2) $x^2 + x - 72 < 0$ и $(x-8)(x+9) < 0$;	2) 2;
	3) $(0,9)^{x-8} < 0,9$ и $x > 9$;	4) $(x-8)^2 \geq 0$ и $x^2 - x + 8 > 0$;	3) 3;
	5) $x \geq \sqrt{23}$ и $x \leq \sqrt{23}$.		4) 4;
			5) 5.

Часть В

B1	Выберите верные утверждения. <i>Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 136.</i>	1	число 765 кратно числу 9
		2	число 236 кратно числу 4
		3	число 424 кратно числу 6
		4	число 385 кратно числу 10
		5	число 940 кратно числу 5
		6	число 599 кратно числу 3

B2 На диаграмме показано количество всех покупателей интернет-магазина (П) и количество покупателей, совершивших более одной покупки (ПБ), за период шесть месяцев (с июля по декабрь). Установите соответствие между вопросами А–В и ответами 1–6.

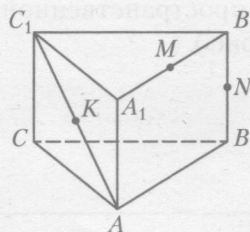


Вопрос	Ответ
А) В каком месяце количество всех покупателей было наибольшим?	1) Июль.
Б) В каком месяце количество покупателей, совершивших более одной покупки, было 220?	2) Август.
В) В каком месяце количество покупателей, совершивших более одной покупки, составило 20 % от количества всех покупателей в этом месяце?	3) Сентябрь.
	4) Октябрь.
	5) Ноябрь.
	6) Декабрь.

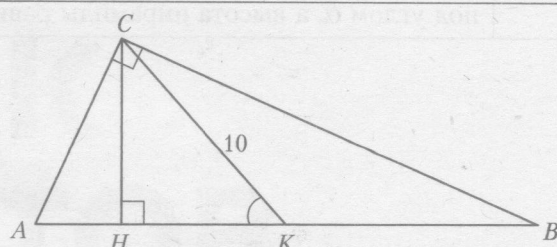
Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б1В4.

B3 Дана прямая треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$. Точки M и N являются серединами ребер A_1B_1 и BB_1 соответственно, точка K – середина диагонали AC_1 грани AA_1C_1C (см. рис.). Выберите верные утверждения.

1	прямая MK пересекает прямую AB
2	прямая NK лежит в плоскости AA_1B_1
3	прямая MN пересекает прямую AB
4	прямая MK пересекает плоскость CAA_1
5	прямая NK параллельна плоскости $A_1B_1C_1$
6	прямая MN пересекает прямую BC



Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 136.

B4	<p>Дана арифметическая прогрессия $-35; -28; -21; \dots$. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.</p> <table border="1" data-bbox="225 241 1189 510"> <thead> <tr> <th data-bbox="225 241 1002 309">Начало предложения</th> <th data-bbox="1002 241 1189 309">Окончание предложения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="225 309 1002 342">А) Разность этой прогрессии равна ...</td> <td data-bbox="1002 309 1189 342">1) 0.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="225 342 1002 376">Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...</td> <td data-bbox="1002 342 1189 376">2) -14.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="225 376 1002 409">В) Сумма шести первых членов этой прогрессии равна ...</td> <td data-bbox="1002 376 1189 409">3) -7.</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="1002 409 1189 443">4) -100.</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="1002 443 1189 477">5) 7.</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="1002 477 1189 510">6) -105.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б1В4.</p>	Начало предложения	Окончание предложения	А) Разность этой прогрессии равна ...	1) 0.	Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...	2) -14 .	В) Сумма шести первых членов этой прогрессии равна ...	3) -7 .		4) -100 .		5) 7 .		6) -105 .
Начало предложения	Окончание предложения														
А) Разность этой прогрессии равна ...	1) 0.														
Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...	2) -14 .														
В) Сумма шести первых членов этой прогрессии равна ...	3) -7 .														
	4) -100 .														
	5) 7 .														
	6) -105 .														
B5	<p>В прямоугольном треугольнике ACB ($\angle ACB = 90^\circ$) CH и CK — высота и медиана соответственно, проведенные к гипотенузе (см. рис.). Найдите площадь прямоугольного треугольника ACB, если $CK = 10$, $\sin \angle CKH = \frac{4}{5}$.</p> 														
B6	Найдите значение выражения $21\sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{11\pi}{3}$.														
B7	Найдите значение выражения $\frac{\left(1+a^{\frac{1}{6}}\right)\left(a^{\frac{1}{6}}-1\right)}{5^{-1}}$ при $a = 64$.														
B8	Через электронный сервис Маша купила билет на концерт и заплатила 88 руб. В эту сумму входит стоимость билета и сервисный сбор 4 руб. За неделю до концерта Маша решила вернуть билет. По правилам организатора концерта ей вернут не менее 75 % стоимости билета. Какую наибольшую сумму (в рублях) может потерять Маша, вернув билет?														
B9	Значение выражения $49^{\log_7(6-x_0)}$, где x_0 — корень уравнения $2^{x+1} \cdot 3^x = 12\sqrt{36^{3x+15}}$, равно ...														
B10	Длины сторон параллелограмма относятся как 2:5, а высота, проведенная к большей стороне, равна 3. Найдите значение выражения $\sqrt{3} \cdot S$, где S — площадь параллелограмма, если один из углов параллелограмма равен 120° .														
B11	Найдите произведение точек минимума функции $f(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{2x^3}{3} - 7,5x^2$.														
B12	Найдите значение выражения $\frac{48}{\pi} \cdot \arccos\left(\sin \frac{3\pi}{4}\right)$.														
B13	В треугольной пирамиде $SABC$ боковое ребро SB перпендикулярно плоскости основания ABC . Через середины ребер BC и SC проведена секущая плоскость, параллельная ребру AC . Найдите значение выражения $5 \cdot S$, где S — площадь сечения пирамиды этой плоскостью, если $AC = 10$, $SB = 4$.														
B14	Найдите произведение наименьшего целого решения на количество всех натуральных решений системы неравенств $\begin{cases} 122 - x^2 > 0, \\ x^2 - 3x > 0. \end{cases}$														
B15	Найдите сумму корней (корень, если он единственный) уравнения $\sqrt{6x^2 - 21x + 10} = x - 2$. В ответ запишите полученный результат, увеличенный в 25 раз.														
B16	В большой круг шара вписан треугольник, длина одной из сторон которого равна 3, а противолежащий этой стороне угол равен 120° . Найдите значение выражения $\frac{V^2}{\pi^2}$, где V — объем шара.														

B17	Найдите (в градусах) сумму различных корней уравнения $\sin^2 \frac{3x}{4} - \cos^2 \frac{3x}{4} = 1$ на промежутке $[-625^\circ; -105^\circ]$.
B18	Найдите произведение наибольшего целого решения на количество всех натуральных решений неравенства $\log_2^2(24 - x) \geq 4 \cdot \log_2(24 - x)$.
B19	При делении некоторого натурального двузначного числа на сумму его цифр неполное частное равно 6, а остаток равен 5. Если цифры данного числа поменять местами и полученное число разделить на сумму его цифр, то неполное частное будет равно 4, а остаток будет равен 3. Найдите исходное число.
B20	Основанием четырехугольной пирамиды является ромб, у которого косинус угла равен $\frac{\sqrt{6}}{8}$ и длина стороны равна 8. Все боковые грани пирамиды наклонены к плоскости ее основания под углом α , а высота пирамиды равна 10. Найдите значение выражения $3\sqrt{58} \cdot \operatorname{tg} \alpha$.

БЛАНК ОТВЕТОВ БЛАНК АДКАЗАЎ

№



Кириллица А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ў Ф Х Ц Ч Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я ' Цифры 1 2 3 4 5
Кірыліца А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ў Ф Х Ц Ч Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я ' Лічбы 6 7 8 9 0

Код пункта тестирования Код пункта тэсціравання	Корпус Корпус	Номер аудитории Нумар аўдыторыі	Код предмета Код прадмета	Название предмета Назва прадмета
--	------------------	------------------------------------	------------------------------	-------------------------------------

Сведения об участнике тестирования / Звесткі аб удзельніку тэсціравання

Фамилия Прозвішча	Номер варианта теста Нумар варыянта тэста
Имя Імя	
Отчество Імя па бацьку	
Документ Дакумент	
Серия Серыя	Номер Нумар

Область регистрации

Вобласць рэгістрацыі

Часть А

Номера вариантов ответа

Частка А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Отмена ошибочных меток	№ вопроса		№ метки		№ вопроса		№ метки		№ вопроса		№ метки		№ вопроса		№ метки		№ вопроса		№ метки		№ вопроса		№ метки		№ вопроса		№ метки				
Адмена памылковых метак	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-			
	№ pytania		№ меткі		№ pytania		№ меткі		№ pytania		№ меткі		№ pytania		№ меткі		№ pytania		№ меткі		№ pytania		№ меткі		№ pytania		№ меткі				

Область ответов

Вобласць адказаў

Часть В

Частка В

B1	B12
B2	B13
B3	B14
B4	B15
B5	B16
B6	B17
B7	B18
B8	B19
B9	B20
B10	B21
B11	B22

Замена ошибочных ответов части В / Замена памылковых адказаў часткі В

B	—
B	—
B	—
B	—

Совпадение номера варианта теста с номером
варианта теста в бланке ответов подтверждено!
Супадзенне нумара варыянта тэста з нумарам
варыянта тэста ў бланку адказаў пацвярджае!
Подпись тестируемого строго внутри окошка /
Падпіс тэсціруемага строга ўнутры акенца

Дата тестирования / Дата тэсціравання День Месяц Год Дзень Месяц Год	Номер варианта теста Нумар варыянта тэста
--	--

Часть А

A1	Среди выражений $\left(\frac{1}{6}\right)^{-1}$; $(-1)^6$; 6^0 ; $12^{\frac{1}{2}}$; $(0,6)^{-1}$ укажите то, значение которого равно 6.	1) $\left(\frac{1}{6}\right)^{-1}$; 2) $(-1)^6$; 3) 6^0 ; 4) $12^{\frac{1}{2}}$; 5) $(0,6)^{-1}$.
A2	Общая стоимость 12 кг конфет составляет p руб. Укажите номер выражения, которое определяет цену (в рублях) одного килограмма конфет. 1) $12 \cdot p$; 2) $\frac{12}{p}$; 3) $1 - \frac{12}{p}$; 4) $\frac{1}{12 \cdot p}$; 5) $\frac{p}{12}$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A3	Если плоскость касается сферы, диаметр которой равен 24, то расстояние от центра сферы до точки касания равно:	1) 10; 2) 12; 3) 18; 4) 6; 5) 24.
A4	Среди чисел -7 ; -8 ; -5 ; -6 ; -9 укажите то, которое является решением неравенства $\frac{3}{x+6} \geq 0$.	1) -7 ; 2) -8 ; 3) -5 ; 4) -6 ; 5) -9 .
A5	Укажите номер верного утверждения, если известно, что функция $y = f(x)$ возрастает на множестве действительных чисел и $f(-3) = 0$. 1) $f(-5) < f(-1)$; 2) $f(3) = 0$; 3) $f(-7) > f(2)$; 4) $f(-6) > 0$; 5) $f(6) < 0$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A6	Укажите номера тех функций, которые являются нечетными. 1) $f(x) = \sqrt{x-3}$; 2) $f(x) = \frac{4}{x}$; 3) $f(x) = 5x^3$; 4) $f(x) = 5 x +2$; 5) $f(x) = \cos 9x$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A7	Площади двух участков поля находятся в отношении 3:8. Какова площадь (в гектарах) меньшего участка поля, если общая площадь двух участков равна 682 га?	1) 171 га; 2) 227 га; 3) 86 га; 4) 192 га; 5) 186 га.
A8	Найдите значение выражения $8^{\frac{2}{3}} + \operatorname{ctg} \frac{\pi}{3}$.	1) $\frac{16+3\sqrt{3}}{3}$; 2) $\frac{12+\sqrt{3}}{3}$; 3) $4+\sqrt{3}$; 4) $\frac{24+\sqrt{3}}{3}$; 5) $16+\sqrt{6}$.
A9	Прямая a пересекает плоскость α в точке A и образует с этой плоскостью угол 30° . Точка B лежит на прямой a , причем $AB = 6\sqrt{2}$. Найдите длину проекции отрезка AB на плоскость α .	1) $3\sqrt{2}$; 2) $3\sqrt{3}$; 3) $6\sqrt{6}$; 4) $3\sqrt{6}$; 5) $6\sqrt{3}$.
A10	Укажите номера верных неравенств, если известно, что $0 < a < 1$. 1) $6 < a + 6 < 7$; 2) $a > \frac{1}{a}$; 3) $a^2 > 1$; 4) $\frac{1}{a^{11}} > 1$; 5) $a^{10} < a^{11}$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

Часть В

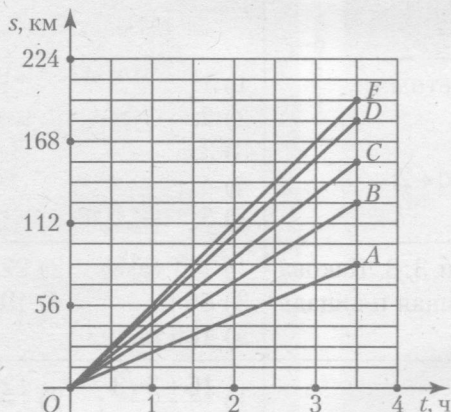
В1 Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
А) Остаток при делении числа 233 на 3 равен ...	1) 2.
Б) Когда карандаши разложили в коробки по 4 штуки в каждую, то получилось 3 полные коробки и осталось 3 карандаша. Количество всех карандашей равно ...	2) 1. 3) 15. 4) 10.
В) Наибольшее натуральное число, которое при делении на 6 с остатком дает неполное частное, равное 2, равно ...	5) 17. 6) 18.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б1В4.

В2 На рисунке изображены графики движения пяти мотоциклистов. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–5 так, чтобы получилось верное утверждение.

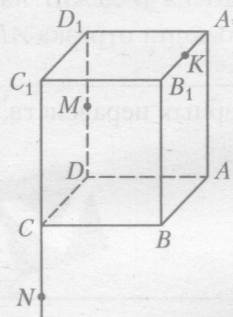
Начало предложения	Окончание предложения
А) График движения мотоциклиста, который двигался с наибольшей скоростью, обозначен буквой ...	1) А. 2) В.
Б) График движения мотоциклиста, который двигался с наименьшей скоростью, обозначен буквой ...	3) С. 4) D.
В) График движения мотоциклиста, который двигался со скоростью 44 км/ч, обозначен буквой ...	5) F.



Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б1В4.

В3 Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Точки K и M лежат на ребрах $A_1 B_1$ и DD_1 соответственно, точка N лежит на прямой CC_1 (см. рис.). Выберите верные утверждения.

1	прямая MN пересекает прямую $C_1 D_1$
2	прямая KN лежит в плоскости $B_1 C_1 C$
3	прямая KM лежит в плоскости $K B_1 M$
4	прямая KM пересекает прямую $B_1 C_1$
5	прямая KM параллельна плоскости $C B B_1$
6	прямая MN параллельна плоскости $A A_1 B_1$



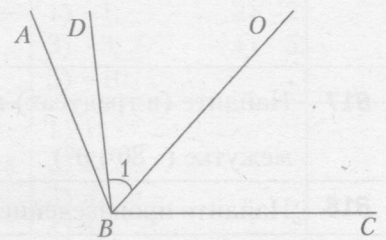
Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 124.

- B4** Дана геометрическая прогрессия (b_n) , в которой $b_5 = 4$, $b_6 = -8$. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
А) Знаменатель этой прогрессии равен ...	1) $-\frac{1}{8}$.
Б) Седьмой член этой прогрессии равен ...	2) 16.
В) Первый член этой прогрессии равен ...	3) -2.
	4) $\frac{1}{4}$.
	5) -16.
	6) $-\frac{1}{2}$.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4**.

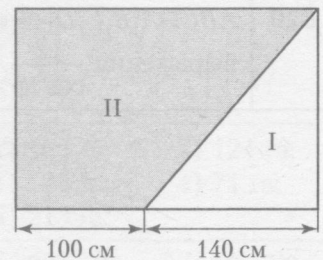
- B5** Градусная мера угла ABC равна 112° . Внутри угла ABC проведен луч BD , который делит данный угол в отношении $1:7$ (см. рис.). Найдите градусную меру угла 1, если BO – биссектриса угла DBC .



- B6** Найдите значение выражения $\frac{24}{\pi} \cdot \arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$.

- B7** Найдите значение выражения $\frac{a(a+10)}{a^2-16} - \frac{3}{a+4}$ при $a = 3\frac{2}{3}$.

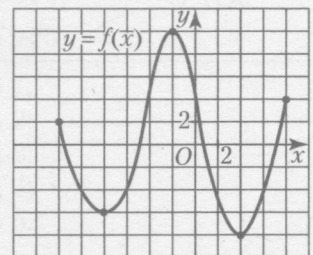
- B8** Верхнюю сторону листа фанеры прямоугольной формы разделили для покраски прямой линией на две части так, как показано на рисунке. Треугольную часть (I) покрасили краской белого цвета, а четырехугольную (II) – краской серого цвета. Сколько серой краски (в граммах) было использовано, если краски белого цвета понадобилось 280 г и расход краски ($\text{г}/\text{см}^2$) обоих цветов одинаков?



- B9** Найдите значение выражения $(x_0 + 11)^{\frac{\log_{0.5} 81}{\log_{0.5} 3}}$, где x_0 – корень уравнения $\log_5(24 - 12x) = \log_5(x^2 - 7x + 10)$.

- B10** В равнобедренной трапеции диагональ перпендикулярна боковой стороне. Найдите значение выражения $4\sqrt{3} \cdot S$, где S – площадь трапеции, если большее основание трапеции равно $6\sqrt{3}$, а один из углов трапеции равен 60° .

- B11** На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, заданной на промежутке $[-12; 8]$. Найдите произведение значений аргумента, при которых $f'(x) = 0$. (Черными точками отмечены узлы сетки, через которые проходит график функции $y = f(x)$.)



- B12** Найдите значение выражения $\log_4\left(\frac{64}{b}\right) - \log_4(16a)$, если $\log_4(ab) = 24$.

B13	Радиус основания цилиндра равен 16. Плоскость, параллельная оси цилиндра, пересекает цилиндр по прямоугольнику с площадью, равной 120. Найдите значение выражения $\frac{V}{\pi}$, где V — объем цилиндра, если расстояние от плоскости сечения до оси цилиндра равно $4\sqrt{7}$.
B14	Пусть $(x_1; y_1), (x_2; y_2)$ — решения системы уравнений $\begin{cases} x - 2y = 10, \\ xy = 12. \end{cases}$ Найдите значение выражения $x_1y_2 + x_2y_1$.
B15	Найдите сумму всех целых решений неравенства $3^{x-8} \cdot 7^{-x+9} < \sqrt{21}$ на промежутке $(-16; 16)$.
B16	$ABCA_1B_1C_1$ — правильная треугольная призма, все ребра которой равны 3. Точки P и K — середины ребер BC и CC_1 соответственно, $M \in AA_1$, $AM : AA_1 = 1 : 3$ (см. рис.). Найдите увеличенный в 25 раз квадрат длины отрезка, по которому плоскость, проходящая через точки M, K, P , пересекает грань AA_1B_1B .
B17	Найдите (в градусах) наименьший корень уравнения $\cos 5x \cdot \cos 3x - \sin 5x \cdot \sin 3x = -\frac{1}{2}$ на промежутке $(-80^\circ; 0^\circ)$.
B18	Найдите произведение корней уравнения $3\sqrt{x^2 - 17} + \sqrt{x^2 - 17} = 40$.
B19	Две снегоочистительные машины, работая одновременно, очистили всю улицу за 24 мин. Если бы половину улицы очистила первая машина, а затем оставшуюся часть улицы — вторая машина, то вся улица была бы очищена за 50 мин. За какое время (в минутах) вторая машина, работая одна, очистила бы всю улицу, если известно, что она работает медленнее, чем первая машина?
B20	$ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб. Точка K лежит на ребре AB куба так, что $AK : KB = 2 : 1$. Найдите значение выражения $\frac{12}{\cos^2 \varphi}$, где φ — угол между прямыми A_1K и B_1D_1 .

Часть В

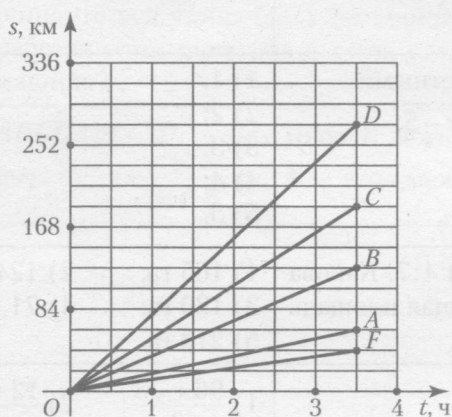
- В1** Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
А) Остаток при делении числа 526 на 3 равен ...	1) 12.
Б) Когда карандаши разложили в коробки по 4 штуки в каждую, то получилось 5 полных коробок и осталось 3 карандаша. Количество всех карандашей равно ...	2) 2.
В) Наибольшее натуральное число, которое при делении на 4 с остатком дает неполное частное, равное 7, равно ...	3) 31.
	4) 1.
	5) 32.
	6) 23.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4**.

- В2** На рисунке изображены графики движения пяти мотоциклистов. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–5 так, чтобы получилось верное утверждение.

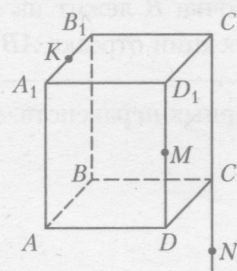
Начало предложения	Окончание предложения
А) График движения мотоциклиста, который двигался с наименьшей скоростью, обозначен буквой ...	1) А.
Б) График движения мотоциклиста, который двигался с наибольшей скоростью, обозначен буквой ...	2) В.
В) График движения мотоциклиста, который двигался со скоростью 18 км/ч, обозначен буквой ...	3) С.
	4) D.
	5) F.



Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4**.

- В3** Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Точки K и M лежат на ребрах $A_1 B_1$ и DD_1 соответственно, точка N лежит на прямой CC_1 (см. рис.). Выберите верные утверждения.

1	прямая KN лежит в плоскости $B_1 C_1 C$
2	прямая MN пересекает прямую $C_1 D_1$
3	прямая MN параллельна плоскости $AA_1 B_1$
4	прямая KM параллельна плоскости CBB_1
5	прямая KM лежит в плоскости $KB_1 M$
6	прямая KM пересекает прямую $B_1 C_1$



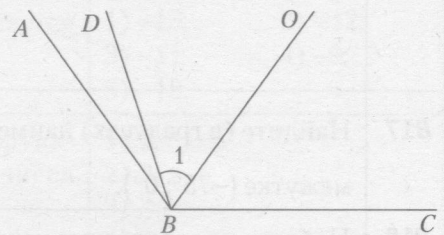
Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: **134**.

- B4** Дана геометрическая прогрессия (b_n) , в которой $b_5 = -12$, $b_6 = 36$. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
А) Знаменатель этой прогрессии равен ...	1) -4 .
Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...	2) $-\frac{4}{27}$.
В) Первый член этой прогрессии равен ...	3) $-\frac{1}{3}$.
	4) -3 .
	5) 4 .
	6) $\frac{4}{81}$.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **A1B1B4**.

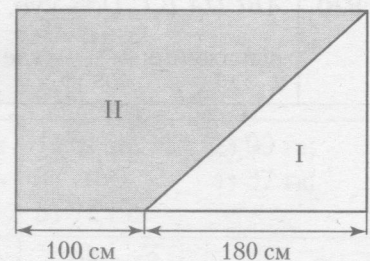
- B5** Градусная мера угла ABC равна 126° . Внутри угла ABC проведен луч BD , который делит данный угол в отношении $1:6$ (см. рис.). Найдите градусную меру угла 1, если BO — биссектриса угла DBC .



- B6** Найдите значение выражения $\frac{18}{\pi} \cdot \arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$.

- B7** Найдите значение выражения $\frac{a(a+13)}{a^2-25} - \frac{4}{a+5}$ при $a = 4\frac{2}{3}$.

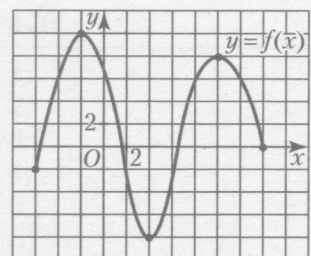
- B8** Верхнюю сторону листа фанеры прямоугольной формы разделили для покраски прямой линией на две части так, как показано на рисунке. Треугольную часть (I) покрасили краской белого цвета, а четырехугольную (II) — краской серого цвета. Сколько серой краски (в граммах) было использовано, если краски белого цвета понадобилось 270 г и расход краски ($\text{г}/\text{см}^2$) обоих цветов одинаков?



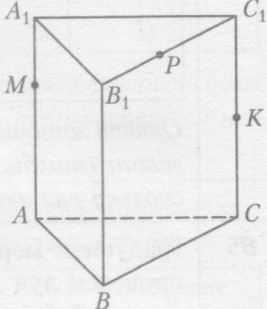
- B9** Найдите значение выражения $(x_0 + 12)^{\frac{\log_{0.7} 32}{\log_{0.7} 2}}$, где x_0 — корень уравнения $\log_7(30 - 15x) = \log_7(x^2 - 8x + 12)$.

- B10** В равнобедренной трапеции диагональ перпендикулярна боковой стороне. Найдите значение выражения $\sqrt{3} \cdot S$, где S — площадь трапеции, если большее основание трапеции равно $8\sqrt{3}$, а один из углов трапеции равен 60° .

- B11** На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, заданной на промежутке $[-6; 14]$. Найдите произведение значений аргумента, при которых $f'(x) = 0$. (Черными точками отмечены узлы сетки, через которые проходит график функции $y = f(x)$.)



- B12** Найдите значение выражения $\log_2\left(\frac{128}{b}\right) - \log_2(4a)$, если $\log_2(ab) = 27$.

B13	Радиус основания цилиндра равен 13. Плоскость, параллельная оси цилиндра, пересекает цилиндр по прямоугольнику с площадью, равной 108. Найдите значение выражения $\frac{V}{\pi}$, где V — объем цилиндра, если расстояние от плоскости сечения до оси цилиндра равно $2\sqrt{22}$.	
B14	Пусть $(x_1; y_1), (x_2; y_2)$ — решения системы уравнений $\begin{cases} x - 2y = 4, \\ xy = 30. \end{cases}$ Найдите значение выражения $x_1y_2 + x_2y_1$.	
B15	Найдите сумму всех целых решений неравенства $2^{x-17} \cdot 7^{-x+18} < \sqrt{14}$ на промежутке $(-25; 25)$.	
B16	<p>$ABCA_1B_1C_1$ — правильная треугольная призма, все ребра которой равны 6. Точки P и K — середины ребер B_1C_1 и CC_1 соответственно, $M \in AA_1$, $A_1M : A_1A = 1 : 3$ (см. рис.). Найдите увеличенный в 25 раз квадрат длины отрезка, по которому плоскость, проходящая через точки M, K, P, пересекает грань AA_1B_1B.</p>	
B17	Найдите (в градусах) наименьший корень уравнения $\cos 8x \cdot \cos 7x - \sin 8x \cdot \sin 7x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ на промежутке $(-75^\circ; 0^\circ)$.	
B18	Найдите произведение корней уравнения $\sqrt[4]{x^2 - 15} + \sqrt{x^2 - 15} = 12$.	
B19	Два крана, работая одновременно, разгрузили баржу за 9 ч. Если бы половину баржи разгрузил первый кран, а затем оставшуюся часть — второй кран, то баржа была бы разгружена за 50 ч. За какое время (в часах) первый кран, работая один, разгрузил бы всю баржу, если известно, что он работает медленнее, чем второй кран?	
B20	$ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб. Точка K лежит на ребре AD куба так, что $AK : KD = 1 : 4$. Найдите значение выражения $\frac{16}{\cos^2 \varphi}$, где φ — угол между прямыми D_1K и A_1C_1 .	

ВАРИАНТ 8

Часть А

A1	Среди выражений $(-1)^2$; 2^0 ; $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$; $8^{\frac{1}{2}}$; $(0,2)^{-1}$ укажите то, значение которого равно 2.	1) $(-1)^2$; 2) 2^0 ; 3) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$; 4) $8^{\frac{1}{2}}$; 5) $(0,2)^{-1}$.
A2	Общая стоимость 16 кг печенья составляет p руб. Укажите номер выражения, которое определяет цену (в рублях) одного килограмма печенья. 1) $16 \cdot p$; 2) $\frac{p}{16}$; 3) $\frac{1}{16 \cdot p}$; 4) $1 - \frac{16}{p}$; 5) $\frac{16}{p}$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A3	Если плоскость касается сферы, диаметр которой равен 10, то расстояние от центра сферы до точки касания равно:	1) 10; 2) 4; 3) 2,5; 4) 3; 5) 5.
A4	Среди чисел -13 ; -12 ; -11 ; -9 ; -10 укажите то, которое является решением неравенства $\frac{3}{x+10} \geq 0$.	1) -13 ; 2) -12 ; 3) -11 ; 4) -9 ; 5) -10 .
A5	Укажите номер верного утверждения, если известно, что функция $y = f(x)$ возрастает на множестве действительных чисел и $f(-2) = 0$. 1) $f(2) = 0$; 2) $f(-8) < f(-1)$; 3) $f(5) < 0$; 4) $f(-5) > 0$; 5) $f(-9) > f(1)$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A6	Укажите номера тех функций, которые являются нечетными. 1) $f(x) = 4 x + 3$; 2) $f(x) = \cos 5x$; 3) $f(x) = -\frac{4}{x}$; 4) $f(x) = 7x^3$; 5) $f(x) = \sqrt{x+3}$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A7	Площади двух участков поля находятся в отношении 3:8. Какова площадь (в гектарах) меньшего участка поля, если общая площадь двух участков равна 297 га?	1) 81 га; 2) 99 га; 3) 70 га; 4) 37 га; 5) 74 га.
A8	Найдите значение выражения $8^{\frac{5}{3}} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$.	1) $\frac{96 + \sqrt{3}}{3}$; 2) $10 + \sqrt{6}$; 3) $\frac{40 + 3\sqrt{3}}{3}$; 4) $32 + \sqrt{3}$; 5) $16 + \sqrt{3}$.
A9	Прямая a пересекает плоскость α в точке A и образует с этой плоскостью угол 30° . Точка B лежит на прямой a , причем $AB = 8\sqrt{2}$. Найдите длину проекции отрезка AB на плоскость α .	1) $4\sqrt{2}$; 2) $4\sqrt{3}$; 3) $8\sqrt{3}$; 4) $8\sqrt{6}$; 5) $4\sqrt{6}$.
A10	Укажите номера верных неравенств, если известно, что $0 < a < 1$. 1) $a > \frac{1}{a}$; 2) $a^2 > 1$; 3) $3 < a + 3 < 4$; 4) $a^2 < a^3$; 5) $\frac{1}{a^5} > 1$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

Часть В

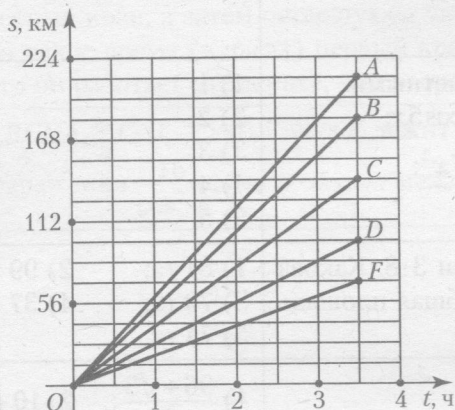
В1 Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
А) Остаток при делении числа 434 на 3 равен ...	1) 28.
Б) Когда карандаши разложили в коробки по 5 штук в каждую, то получилось 3 полные коробки и осталось 2 карандаша. Количество всех карандашей равно ...	2) 27.
В) Наибольшее натуральное число, которое при делении на 7 с остатком дает неполное частное, равное 3, равно ...	3) 10.
	4) 17.
	5) 1.
	6) 2.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б1В4.

В2 На рисунке изображены графики движения пяти мотоциклистов. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–5 так, чтобы получилось верное утверждение.

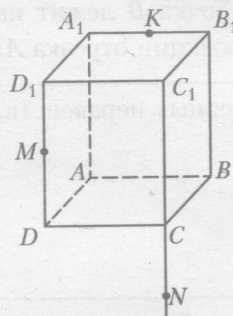
Начало предложения	Окончание предложения
А) График движения мотоциклиста, который двигался с наименьшей скоростью, обозначен буквой ...	1) А.
Б) График движения мотоциклиста, который двигался с наибольшей скоростью, обозначен буквой ...	2) В.
В) График движения мотоциклиста, который двигался со скоростью 52 км/ч, обозначен буквой ...	3) С.
	4) D.
	5) F.



Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б1В4.

В3 Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Точки K и M лежат на ребрах $A_1 B_1$ и DD_1 соответственно, точка N лежит на прямой CC_1 (см. рис.). Выберите верные утверждения.

1	прямая MN параллельна плоскости $AA_1 B_1$
2	прямая KM параллельна плоскости CBB_1
3	прямая KM лежит в плоскости $KB_1 M$
4	прямая MN пересекает прямую $C_1 D_1$
5	прямая KM пересекает прямую $B_1 C_1$
6	прямая KN лежит в плоскости $B_1 C_1 C$



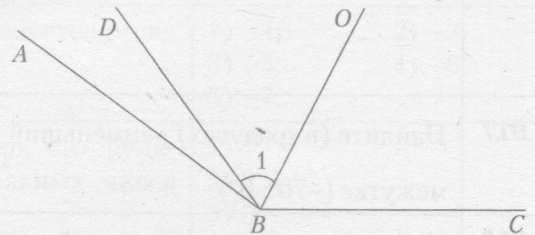
Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 125.

B4 Дана геометрическая прогрессия (b_n) , в которой $b_5 = 3$, $b_6 = -9$. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
А) Знаменатель этой прогрессии равен ...	1) -1 .
Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...	2) -3 .
В) Первый член этой прогрессии равен ...	3) 1 .
	4) $-\frac{1}{81}$.
	5) $\frac{1}{27}$.
	6) $-\frac{1}{3}$.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **A1B1B4**.

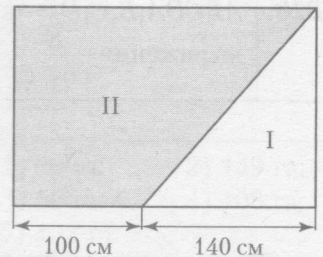
B5 Градусная мера угла ABC равна 144° . Внутри угла ABC проведен луч BD , который делит данный угол в отношении $1:7$ (см. рис.). Найдите градусную меру угла 1 , если BO – биссектриса угла DBC .



B6 Найдите значение выражения $\frac{18}{\pi} \cdot \arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$.

B7 Найдите значение выражения $\frac{a(a+10)}{a^2-36} - \frac{2}{a+6}$ при $a = 5\frac{2}{3}$.

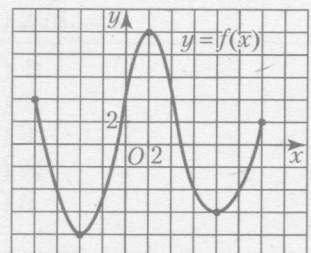
B8 Верхнюю сторону листа фанеры прямоугольной формы разделили для покраски прямой линией на две части так, как показано на рисунке. Треугольную часть (I) покрасили краской белого цвета, а четырехугольную (II) – краской серого цвета. Сколько серой краски (в граммах) было использовано, если краски белого цвета понадобилось 210 г и расход краски ($\text{г}/\text{см}^2$) обоих цветов одинаков?



B9 Найдите значение выражения $(x_0 + 16)^{\frac{\log_{0.6} 125}{\log_{0.6} 5}}$, где x_0 – корень уравнения $\log_6(38 - 19x) = \log_6(x^2 - 9x + 14)$.

B10 В равнобедренной трапеции диагональ перпендикулярна боковой стороне. Найдите значение выражения $\sqrt{3} \cdot S$, где S – площадь трапеции, если большее основание трапеции равно $4\sqrt{3}$, а один из углов трапеции равен 60° .

B11 На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, заданной на промежутке $[-8; 12]$. Найдите произведение значений аргумента, при которых $f'(x) = 0$. (Черными точками отмечены узлы сетки, через которые проходит график функции $y = f(x)$.)



B12 Найдите значение выражения $\log_3\left(\frac{243}{b}\right) - \log_3(9a)$, если $\log_3(ab) = 18$.

B13	Радиус основания цилиндра равен 14. Плоскость, параллельная оси цилиндра, пересекает цилиндр по прямоугольнику с площадью, равной 160. Найдите значение выражения $\frac{V}{\pi}$, где V — объем цилиндра, если расстояние от плоскости сечения до оси цилиндра равно $4\sqrt{6}$.
B14	Пусть $(x_1; y_1), (x_2; y_2)$ — решения системы уравнений $\begin{cases} x - 2y = 6, \\ xy = 8. \end{cases}$ Найдите значение выражения $x_1y_2 + x_2y_1$.
B15	Найдите сумму всех целых решений неравенства $2^{x-16} \cdot 5^{-x+17} < \sqrt{10}$ на промежутке $(-24; 24)$.
B16	<p>$ABCA_1B_1C_1$ — правильная треугольная призма, все ребра которой равны 5. Точки P и K — середины ребер AB и BB_1 соответственно, $M \in CC_1$, $CM : CC_1 = 1 : 3$ (см. рис.). Найдите увеличенный в 9 раз квадрат длины отрезка, по которому плоскость, проходящая через точки M, K, P, пересекает грань AA_1C_1C.</p>
	B17
B18	Найдите произведение корней уравнения $3\sqrt{x^2 - 21} + \sqrt{x^2 - 21} = 28$.
B19	Два станка, работая одновременно, изготовили партию деталей за 6 ч. Если бы половину партии деталей изготовил первый станок, а затем оставшуюся часть — второй станок, то вся партия деталей была бы изготовлена за 16 ч. За какое время (в часах) первый станок, работая один, изготовил бы всю партию деталей, если известно, что он работает медленнее, чем второй станок?
B20	$ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб. Точка K лежит на ребре BC куба так, что $BK : KC = 2 : 3$. Найдите значение выражения $\frac{8}{\cos^2 \varphi}$, где φ — угол между прямыми B_1K и A_1C_1 .

Часть А

A1	Среди выражений $(1,1)^{-1}$; $\left(\frac{1}{11}\right)^{-1}$; $(-1)^{11}$; 11^0 ; $22^{\frac{1}{2}}$ укажите то, значение которого равно 11.	1) $(1,1)^{-1}$; 2) $\left(\frac{1}{11}\right)^{-1}$; 3) $(-1)^{11}$; 4) 11^0 ; 5) $22^{\frac{1}{2}}$.
A2	Общая стоимость 23 кг сахара составляет p руб. Укажите номер выражения, которое определяет цену (в рублях) одного килограмма сахара. 1) $\frac{23}{p}$; 2) $23 \cdot p$; 3) $\frac{p}{23}$; 4) $\frac{1}{23 \cdot p}$; 5) $1 - \frac{23}{p}$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A3	Если плоскость касается сферы, диаметр которой равен 18, то расстояние от центра сферы до точки касания равно:	1) 9; 2) 12; 3) 18; 4) 36; 5) 27.
A4	Среди чисел -4 ; -3 ; -5 ; -6 ; -7 укажите то, которое является решением неравенства $\frac{3}{x+4} \geq 0$.	1) -4 ; 2) -3 ; 3) -5 ; 4) -6 ; 5) -7 .
A5	Укажите номер верного утверждения, если известно, что функция $y = f(x)$ возрастает на множестве действительных чисел и $f(-4) = 0$. 1) $f(-7) > 0$; 2) $f(-5) > f(3)$; 3) $f(4) = 0$; 4) $f(7) < 0$; 5) $f(-6) < f(-3)$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A6	Укажите номера тех функций, которые являются нечетными. 1) $f(x) = \sqrt{x+4}$; 2) $f(x) = 4x^3$; 3) $f(x) = \cos 7x$; 4) $f(x) = 7 x - 5$; 5) $f(x) = -\frac{5}{x}$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A7	Площади двух участков поля находятся в отношении 2:9. Какова площадь (в гектарах) меньшего участка поля, если общая площадь двух участков равна 594 га?	1) 99 га; 2) 149 га; 3) 66 га; 4) 108 га; 5) 132 га.
A8	Найдите значение выражения $25^{\frac{3}{2}} + \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6}$.	1) $\frac{375 + \sqrt{3}}{3}$; 2) $15 + \sqrt{3}$; 3) $\frac{75 + 2\sqrt{3}}{2}$; 4) $25 + \sqrt{6}$; 5) $125 + \sqrt{3}$.
A9	Прямая a пересекает плоскость α в точке A и образует с этой плоскостью угол 30° . Точка B лежит на прямой a , причем $AB = 4\sqrt{6}$. Найдите длину проекции отрезка AB на плоскость α .	1) $6\sqrt{3}$; 2) $4\sqrt{2}$; 3) $6\sqrt{2}$; 4) $6\sqrt{6}$; 5) $2\sqrt{6}$.
A10	Укажите номера верных неравенств, если известно, что $0 < a < 1$. 1) $4 < a + 4 < 5$; 2) $a^7 < a^8$; 3) $\frac{1}{a^8} > 1$; 4) $a^3 > 1$; 5) $a > \frac{1}{a}$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

Часть В

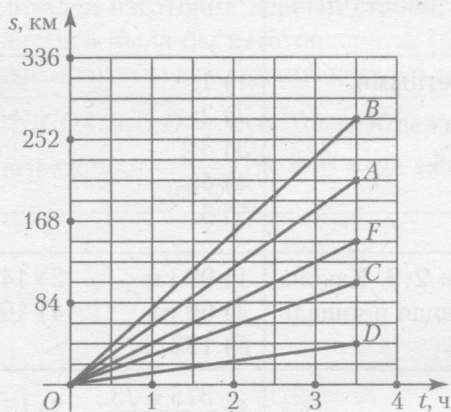
В1 Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
А) Остаток при делении числа 148 на 3 равен ...	1) 2.
Б) Когда карандаши разложили в коробки по 5 штук в каждую, то получилось 4 полные коробки и осталось 4 карандаша. Количество всех карандашей равно ...	2) 13. 3) 24. 4) 31.
В) Наибольшее натуральное число, которое при делении на 8 с остатком дает неполное частное, равно 3, равно ...	5) 32. 6) 1.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4**.

В2 На рисунке изображены графики движения пяти мотоциклистов. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–5 так, чтобы получилось верное утверждение.

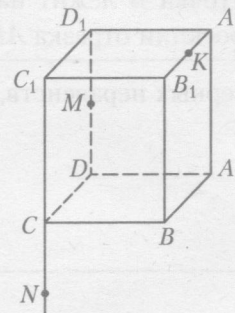
Начало предложения	Окончание предложения
А) График движения мотоциклиста, который двигался с наибольшей скоростью, обозначен буквой ...	1) А. 2) В.
Б) График движения мотоциклиста, который двигался с наименьшей скоростью, обозначен буквой ...	3) С. 4) D.
В) График движения мотоциклиста, который двигался со скоростью 30 км/ч, обозначен буквой ...	5) F.



Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4**.

В3 Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Точки K и M лежат на ребрах $A_1 B_1$ и DD_1 соответственно, точка N лежит на прямой CC_1 (см. рис.). Выберите верные утверждения.

1	прямая KN лежит в плоскости $B_1 C_1 C$
2	прямая MN пересекает прямую $C_1 D_1$
3	прямая KM пересекает прямую $B_1 C_1$
4	прямая KM лежит в плоскости $K B_1 M$
5	прямая MN параллельна плоскости $AA_1 B_1$
6	прямая KM параллельна плоскости $C B B_1$



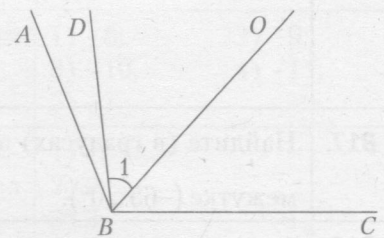
Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: **123**.

B4 Дана геометрическая прогрессия (b_n) , в которой $b_5 = -6$, $b_6 = 18$. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
А) Знаменатель этой прогрессии равен ...	1) -3 .
Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...	2) -2 .
В) Первый член этой прогрессии равен ...	3) $-\frac{2}{27}$.
	4) $-\frac{1}{3}$.
	5) $\frac{2}{81}$.
	6) 2 .

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **A1B1B4**.

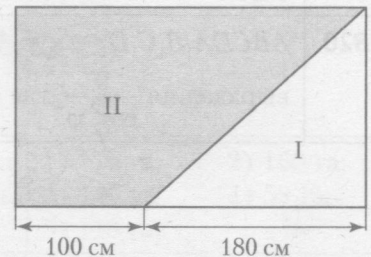
B5 Градусная мера угла ABC равна 112° . Внутри угла ABC проведен луч BD , который делит данный угол в отношении $1:6$ (см. рис.). Найдите градусную меру угла 1, если BO – биссектриса угла DBC .



B6 Найдите значение выражения $\frac{32}{\pi} \cdot \arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$.

B7 Найдите значение выражения $\frac{a(a+14)}{a^2-16} - \frac{5}{a+4}$ при $a = 3\frac{2}{3}$.

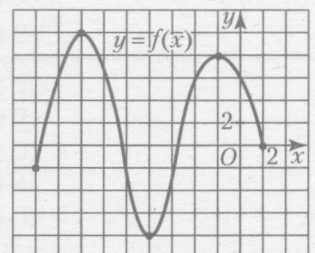
B8 Верхнюю сторону листа фанеры прямоугольной формы разделили для покраски прямой линией на две части так, как показано на рисунке. Треугольную часть (I) покрасили краской белого цвета, а четырехугольную (II) – краской серого цвета. Сколько серой краски (в граммах) было использовано, если краски белого цвета понадобилось 180 г и расход краски ($\text{г}/\text{см}^2$) обоих цветов одинаков?



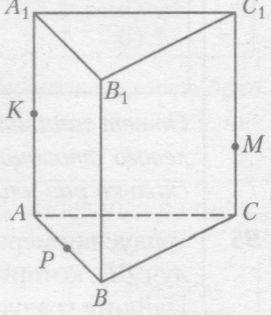
B9 Найдите значение выражения $(x_0 + 13)^{\log_{0.7} 27 \cdot \log_{0.7} 3}$, где x_0 – корень уравнения $\log_7(24 - 12x) = \log_7(x^2 - 6x + 8)$.

B10 В равнобедренной трапеции диагональ перпендикулярна боковой стороне. Найдите значение выражения $\sqrt{3} \cdot S$, где S – площадь трапеции, если большее основание трапеции равно $16\sqrt{3}$, а один из углов трапеции равен 60° .

B11 На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, заданной на промежутке $[-18; 2]$. Найдите произведение значений аргумента, при которых $f'(x) = 0$. (Черными точками отмечены узлы сетки, через которые проходит график функции $y = f(x)$.)



B12 Найдите значение выражения $\log_6\left(\frac{216}{b}\right) - \log_6(36a)$, если $\log_6(ab) = 19$.

B13	Радиус основания цилиндра равен 12. Плоскость, параллельная оси цилиндра, пересекает цилиндр по прямоугольнику с площадью, равной 112. Найдите значение выражения $\frac{V}{\pi}$, где V — объем цилиндра, если расстояние от плоскости сечения до оси цилиндра равно $4\sqrt{5}$.
B14	Пусть $(x_1; y_1), (x_2; y_2)$ — решения системы уравнений $\begin{cases} x - 2y = 6, \\ xy = 20. \end{cases}$ Найдите значение выражения $x_1y_2 + x_2y_1$.
B15	Найдите сумму всех целых решений неравенства $2^{x-15} \cdot 3^{-x+16} < \sqrt{6}$ на промежутке $(-23; 23)$.
B16	<p>$ABCA_1B_1C_1$ — правильная треугольная призма, все ребра которой равны 2. Точки P и K — середины ребер AB и AA_1 соответственно, $M \in CC_1$, $CM : CC_1 = 1 : 3$ (см. рис.). Найдите увеличенный в 225 раз квадрат длины отрезка, по которому плоскость, проходящая через точки M, K, P, пересекает грань BB_1C_1C.</p> 
B17	Найдите (в градусах) наименьший корень уравнения $\cos 9x \cdot \cos 3x - \sin 9x \cdot \sin 3x = -\frac{1}{2}$ на промежутке $(-65^\circ; 0^\circ)$.
B18	Найдите произведение корней уравнения $\sqrt[4]{x^2 - 31} + \sqrt{x^2 - 31} = 6$.
B19	Два насоса, работая одновременно, полностью наполнили бак водой за 12 мин. Если бы половину бака наполнил первый насос, а затем оставшуюся часть бака — второй насос, то бак был бы полностью наполнен за 27 мин. За какое время (в минутах) второй насос, работая один, полностью наполнил бы бак водой, если известно, что он работает медленнее, чем первый насос?
B20	$ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб. Точка K лежит на ребре DC куба так, что $DK : KC = 3 : 2$. Найдите значение выражения $\frac{9}{\cos^2 \varphi}$, где φ — угол между прямыми D_1K и A_1C_1 .

ВАРИАНТ 10

Часть А

A1	Среди выражений 3^0 ; $(-1)^3$; $6^{\frac{1}{2}}$; $(\frac{1}{3})^{-1}$; $(0,3)^{-1}$ укажите то, значение которого равно 3.	1) 3^0 ; 3) $6^{\frac{1}{2}}$; 5) $(0,3)^{-1}$.	2) $(-1)^3$; 4) $(\frac{1}{3})^{-1}$;
A2	Общая стоимость 34 кг шоколадных батончиков составляет p руб. Укажите номер выражения, которое определяет цену (в рублях) одного килограмма шоколадных батончиков. 1) $\frac{p}{34}$; 2) $\frac{1}{34 \cdot p}$; 3) $34 \cdot p$; 4) $1 - \frac{34}{p}$; 5) $\frac{34}{p}$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.	
A3	Если плоскость касается сферы, диаметр которой равен 20, то расстояние от центра сферы до точки касания равно:	1) 15; 3) 5; 5) 20.	2) 8; 4) 10;
A4	Среди чисел -8 ; -9 ; -10 ; -11 ; -7 укажите то, которое является решением неравенства $\frac{3}{x+8} \geq 0$.	1) -8 ; 3) -10 ; 5) -7 .	2) -9 ; 4) -11 ;
A5	Укажите номер верного утверждения, если известно, что функция $y = f(x)$ возрастает на множестве действительных чисел и $f(-6) = 0$. 1) $f(-8) > f(2)$; 3) $f(-10) < f(-4)$; 5) $f(6) = 0$.	2) $f(-7) > 0$; 4) $f(7) < 0$;	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A6	Укажите номера тех функций, которые являются нечетными. 1) $f(x) = 6x^3$; 3) $f(x) = \sqrt{x-4}$; 5) $f(x) = 2 x + 3$.	2) $f(x) = \cos 7x$; 4) $f(x) = \frac{3}{x}$;	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A7	Площади двух участков поля находятся в отношении 5:6. Какова площадь (в гектарах) меньшего участка поля, если общая площадь двух участков равна 352 га?	1) 176 га; 3) 140 га; 5) 118 га.	2) 160 га; 4) 59 га;
A8	Найдите значение выражения $125^{\frac{2}{3}} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{6}$.	1) $25 + \sqrt{3}$; 3) $\frac{75 + \sqrt{3}}{3}$; 5) $\frac{15 + \sqrt{3}}{3}$.	2) $125 + \sqrt{6}$; 4) $10 + \sqrt{3}$;
A9	Прямая a пересекает плоскость α в точке A и образует с этой плоскостью угол 30° . Точка B лежит на прямой a , причем $AB = 2\sqrt{2}$. Найдите длину проекции отрезка AB на плоскость α .	1) $\sqrt{6}$; 3) $\sqrt{3}$; 5) $2\sqrt{3}$.	2) $\sqrt{2}$; 4) $2\sqrt{6}$;
A10	Укажите номера верных неравенств, если известно, что $0 < a < 1$. 1) $a^9 < a^{10}$; 3) $a > \frac{1}{a}$; 5) $a^2 > 1$.	2) $\frac{1}{a^7} > 1$; 4) $5 < a + 5 < 6$;	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

Часть В

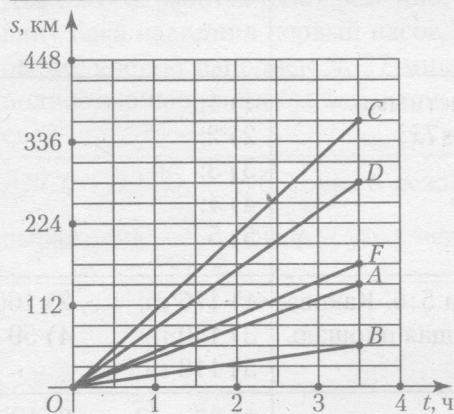
В1 Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
А) Остаток при делении числа 352 на 3 равен ...	1) 14.
Б) Когда карандаши разложили в коробки по 6 штук в каждую, то получилось 3 полные коробки и осталось 5 карандашей. Количество всех карандашей равно ...	2) 1.
В) Наибольшее натуральное число, которое при делении на 5 с остатком дает неполное частное, равное 4, равно ...	3) 2.
	4) 24.
	5) 25.
	6) 23.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4**.

В2 На рисунке изображены графики движения пяти мотоциклистов. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–5 так, чтобы получилось верное утверждение.

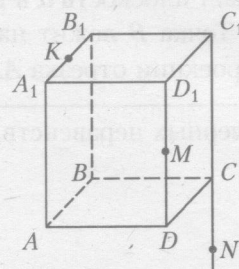
Начало предложения	Окончание предложения
А) График движения мотоциклиста, который двигался с наименьшей скоростью, обозначен буквой ...	1) А.
Б) График движения мотоциклиста, который двигался с наибольшей скоростью, обозначен буквой ...	2) В.
В) График движения мотоциклиста, который двигался со скоростью 48 км/ч, обозначен буквой ...	3) С.
	4) D.
	5) F.



Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4**.

В3 Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Точки K и M лежат на ребрах $A_1 B_1$ и DD_1 соответственно, точка N лежит на прямой CC_1 (см. рис.). Выберите верные утверждения.

1	прямая KM параллельна плоскости CBB_1
2	прямая KN лежит в плоскости $B_1 C_1 C$
3	прямая KM лежит в плоскости $KB_1 M$
4	прямая MN параллельна плоскости $AA_1 B_1$
5	прямая KM пересекает прямую $B_1 C_1$
6	прямая MN пересекает прямую $C_1 D_1$



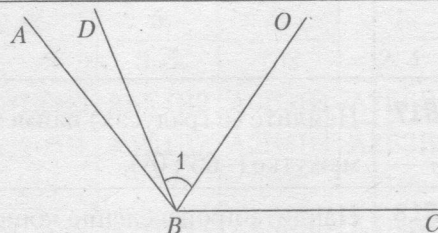
Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: **123**.

B4 Дана геометрическая прогрессия (b_n) , в которой $b_5 = -16$, $b_6 = 64$. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
А) Знаменатель этой прогрессии равен ...	1) $-\frac{1}{4}$.
Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...	2) $\frac{1}{64}$.
В) Первый член этой прогрессии равен ...	3) -8 .
	4) 4 .
	5) -4 .
	6) $-\frac{1}{16}$.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4**.

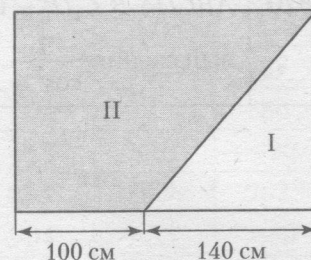
B5 Градусная мера угла ABC равна 128° . Внутри угла ABC проведен луч BD , который делит данный угол в отношении 1:7 (см. рис.). Найдите градусную меру угла 1, если BO — биссектриса угла DBC .



B6 Найдите значение выражения $\frac{21}{\pi} \cdot \arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$.

B7 Найдите значение выражения $\frac{a(a+11)}{a^2-25} - \frac{3}{a+5}$ при $a = 4\frac{2}{3}$.

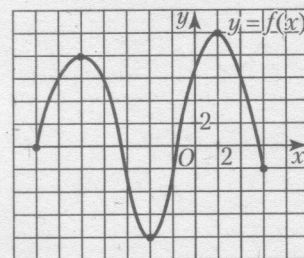
B8 Верхнюю сторону листа фанеры прямоугольной формы разделили для покраски прямой линией на две части так, как показано на рисунке. Треугольную часть (I) покрасили краской белого цвета, а четырехугольную (II) — краской серого цвета. Сколько серой краски (в граммах) было использовано, если краски белого цвета понадобилось 140 г и расход краски ($\text{г}/\text{см}^2$) обоих цветов одинаков?



B9 Найдите значение выражения $(x_0 + 13)^{\frac{\log_{0.3} 64}{\log_{0.3} 4}}$, где x_0 — корень уравнения $\log_3(9 - 9x) = \log_3(x^2 - 3x + 2)$.

B10 В равнобедренной трапеции диагональ перпендикулярна боковой стороне. Найдите значение выражения $4\sqrt{3} \cdot S$, где S — площадь трапеции, если большее основание трапеции равно $2\sqrt{3}$, а один из углов трапеции равен 60° .

B11 На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, заданной на промежутке $[-14; 6]$. Найдите произведение значений аргумента, при которых $f'(x) = 0$. (Черными точками отмечены узлы сетки, через которые проходит график функции $y = f(x)$.)



B12 Найдите значение выражения $\log_5\left(\frac{125}{b}\right) - \log_5(25a)$, если $\log_5(ab) = 21$.

B13	Радиус основания цилиндра равен 15. Плоскость, параллельная оси цилиндра, пересекает цилиндр по прямоугольнику с площадью, равной 198. Найдите значение выражения $\frac{V}{\pi}$, где V — объем цилиндра, если расстояние от плоскости сечения до оси цилиндра равно $2\sqrt{26}$.	
B14	Пусть $(x_1; y_1), (x_2; y_2)$ — решения системы уравнений $\begin{cases} x - 2y = 8, \\ xy = 24. \end{cases}$ Найдите значение выражения $x_1y_2 + x_2y_1$.	
B15	Найдите сумму всех целых решений неравенства $3^{x-9} \cdot 5^{-x+10} < \sqrt{15}$ на промежутке $(-17; 17)$.	
B16	<p>$ABCA_1B_1C_1$ — правильная треугольная призма, все ребра которой равны 4. Точки P и K — середины ребер B_1C_1 и BB_1 соответственно, $M \in AA_1$, $A_1M : A_1A = 1 : 3$ (см. рис.). Найдите увеличенный в 225 раз квадрат длины отрезка, по которому плоскость, проходящая через точки M, K, P, пересекает грань AA_1C_1C.</p>	
B17	Найдите (в градусах) наименьший корень уравнения $\cos 6x \cdot \cos 4x - \sin 6x \cdot \sin 4x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ на промежутке $(-65^\circ; 0^\circ)$.	
B18	Найдите произведение корней уравнения $\sqrt[4]{x^2 - 11} + \sqrt{x^2 - 11} = 20$.	
B19	Мастер и ученик, работая вместе, выполнили заказ по изготовлению деталей за 4 ч. Если бы половину заказа выполнил мастер, а затем оставшуюся часть заказа — ученик, то весь заказ был бы выполнен за 9 ч. За какое время (в часах) ученик, работая один, выполнил бы весь заказ, если известно, что он работает медленнее, чем мастер?	
B20	<p>$ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб. Точка K лежит на ребре DC куба так, что $DK : KC = 4 : 3$. Найдите значение выражения $\frac{9}{\cos^2 \varphi}$, где φ — угол между прямыми C_1K и B_1D_1.</p>	

Ответы

Задание	Вариант									
	ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЙ ЭКЗАМЕН					ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1	2	1	5	4	3	1	5	3	2	4
A2	4	3	1	2	5	5	4	2	3	1
A3	3	5	4	1	2	2	3	5	1	4
A4	1	4	2	3	5	3	1	4	2	5
A5	5	2	3	4	1	1	4	2	5	3
A6	1, 2, 5	2, 4, 5	1, 3, 4	1, 3, 5	1, 2, 4	2, 3	4, 5	3, 4	2, 5	1, 4
A7	4	5	3	1	2	5	3	1	4	2
A8	3	2	1	5	4	2	1	4	5	3
A9	2	4	5	3	1	4	2	5	3	1
A10	2, 4, 5	1, 2, 5	1, 3, 5	2, 3, 5	2, 3, 4	1, 4	1, 5	3, 5	1, 3	2, 4
B1	246	136	236	456	125	A1B3B5	A4B6B3	A6B4B2	A6B3B4	A2B6B4
B2	A3B2B6	A5B3B2	A6B3B4	A4B5B3	A6B2B5	A5B1B3	A5B4B1	A5B1B2	A2B4B3	A2B3B5
B3	256	234	136	235	345	136	235	134	245	346
B4	A4B5B1	A3B1B6	A2B3B5	A1B6B3	A5B2B6	A3B2B4	A4B5B2	A2B1B5	A1B6B3	A5B4B6
B5	35	48	24	15	80	49	54	63	48	56
B6	-27	-45	-16	-18	-63	18	12	15	24	14
B7	16	35	12	24	15	-20	-26	-23	-26	-23
B8	23	21	27	16	25	680	570	510	380	340
B9	256	169	225	144	196	256	243	64	125	216
B10	90	108	63	180	45	243	108	27	432	27
B11	-30	-28	-12	-20	-15	64	-80	-64	-224	80
B12	13	16	15	14	12	-23	-22	-15	-18	-20
B13	36	80	54	60	50	1280	1014	1568	1008	2025
B14	-77	-108	-99	-120	-88	-74	-68	-34	-58	-80
B15	28	50	64	45	75	84	147	140	133	91
B16	96	128	324	128	48	61	244	61	244	976
B17	-540	-360	-324	-180	-1080	-75	-62	-65	-50	-57
B18	208	312	140	135	207	-642	-96	-277	-47	-267
B19	85	83	94	74	53	60	90	24	36	12
B20	72	36	18	96	60	78	82	116	68	116