

Предисловие:

Этот сборник адресован как учащимся 12 класса (будущим выпускникам средней школы), так и педагогическим работникам, работающим в цикле средней школы, а также всем, кто интересуется математикой в целом.

Работа содержит 21 подготовительный тест, сопровождаемый ответами, разработанными согласно положениям Национальной учебной программы по математике (2020 г.) и Программы национального экзамена на степень бакалавра (редакция 2021 г.) реального профиля.

Каждый тест структурирован по четырем содержательным направлениям: «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ», «Элементы комбинаторики. Бином Ньютона. Элементы теории вероятностей и математической статистики».

Мы надеемся, что данный гид будет полезен для подготовки студентов реального профиля к успешной сдаче экзамена БАКа по математике.

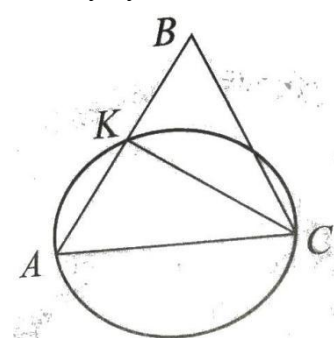
Желаем вам успехов!

Авторы.

Тест 1.

№	Итем.	Баллы	
I. Алгебра			
1	Вычислите значение выражения: $\log_{\sqrt{3}} 9 - 9$ <i>Решение:</i> <i>Ответ:</i>		
2	Решите на множестве \mathbb{C} уравнение $(3 + 2i)z = 20 - 4i$ <i>Решение:</i>		
3	Пусть $D(x) = \left \begin{matrix} 3^{2x+8} & 27 \\ 3 & 9^{x+6} \end{matrix} \right $. Решите на множестве \mathbb{R} уравнение $D(x) = 0$ <i>Решение:</i>		
4	Многочлен $P(X) = -X^3 - 3X^2 + (a + 3)X + (2a + 1)$ делится на бином $x + 1$. Определите остаток от деления многочлена $P(X)$ на бином $Q(X) = X - 5$		
5	Определить реальные значения уравнения $\sin(2x) = 1 + \cos(2x)$, принадлежащие интервалу $[0; \pi]$.		
II. Геометрия			
6	Сторона равностороннего треугольника ABC равна 12 см . Определите длину радиуса окружности, вписанной в треугольник ABC .		
7	Основание прямой призмы — ромб с углом 120° и малой диагональю 10 см . Найдите длину большой диагонали призмы, если ее объем равен $300\sqrt{3} \text{ см}^3$.		
8	В треугольнике ABC $m(\angle A) = 60^\circ$, а биссектриса AD определяет на стороне BC отрезки $BD = 1 \text{ см}$ и $DC = 2 \text{ см}$. Определите величину угла BCA .		
III. Математический анализ			
9	Изучите ограничения функции $(a_n)_{n \geq 1}$, $a_n = \frac{3n+5}{n+1}$		
10	Дана функция $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2x^6 - 4x^5$		
	а) Определить интервалы монотонности функции f .		
	б) Вычислите $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x^4 - 4x^2}$		
	в) Вычислите $I = \int_{-1}^1 f(x) dx$		
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ			
11	Учащиеся, зачисленные в клуб продвинутых предметов, будут изучать следующие 6 школьных предметов: математику, физику, химию, биологию, информатику, английский язык. Какова вероятность того, что в расписании уроков предметы Математика, Физика и Информатика не будут стоять все три подряд?		
12	Определить член, не имеет x , в разложении бинома $\left(\sqrt[5]{x^2} + \frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^9$, $x > 0$.		

Тест 2.

№	Итем.	Баллы
I. Алгебра		
1	Вычислите значение выражения: $-\frac{7}{8} - 16^{-\frac{3}{4}}$	
2	Вычислите определитель матрицы $A = \begin{vmatrix} 2 + 5i & -3 \\ i^5 & 2 - 5i \end{vmatrix}$, где $i^2 = -1$	
3	Решите на множестве R неравенство $\frac{x}{x+2} \leq 2x$	
4	Разложите многочлен $P(X) = X^4 - 3X^3 - aX^2 + (3a + 2)X - 6$ на неприводимые множители, зная, что $X = 1$ является двойным корнем многочлена $P(X)$.	
5	Определить реальные значения $x \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$, для которого $\frac{\sin x}{\sin x - \cos x \operatorname{tg} \frac{x}{2}} = \frac{1}{2}$.	
II. Геометрия		
6	Точки A и C принадлежат окружности с центром O , так что $m(\angle AOC) = 60^\circ$. Определите длину малой дуги AC , если известно, что площадь диска, ограниченного этой окружностью, равна $144\pi \text{ см}^2$.	
7	Определите общую площадь правильной четырехугольной пирамиды с боковым ребром 10 см и высотой 5 см .	
8	<p>Пусть ABC — треугольник с $AC = 10 \text{ см}$ и $m(\angle ABC) = 45^\circ$. Окружность диаметром AC пересекает сторону AB в точке K, так что $AK = 6 \text{ см}$. Вычислите косинус угла BCA.</p> <p><i>Решение:</i></p>	
III. Математический анализ		
9	Изучите монотонность функции $(a_n)_{n \geq 1}$, $a_n = \frac{n+3}{n+2}$	
10	<p>Дана функция $f : R \setminus \{-3\} \rightarrow R$, $f(x) = \frac{3x^2}{x+3}$</p> <p>а) Определить локальные экстремумы функции f.</p> <p>б) Определить наклонную асимптоту в точке $+\infty$ графика функции f.</p> <p>в) Вычислите $\int_4^{64} \frac{f(x)(x+3)}{x(1+\sqrt{x})} dx$</p>	
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ		

11	Завод имеет 3 склада для хранения выпускаемого оборудования. Вероятность того, что машина на первом складе неисправна, равна $\frac{1}{10}$, вероятность того, что машина на втором складе неисправна, равна $\frac{1}{15}$, вероятность того, что машина на третьем складе неисправна, равна $\frac{3}{40}$. Выделяется по одной машине с каждого склада. Вычислите вероятность того, что две из этих машин окажутся неисправными.		
12	Определить количество рациональных членов в биномиальном разложении $(2\sqrt{5} + 4\sqrt[3]{2})^{50}$.		

Тест 3.

№	Итем.	Баллы
I. Алгебра		
1	Вычислите значение выражения: $\frac{\sqrt[5]{625}}{25^{-10}}$	
2	Найдите модуль комплексного числа $z = (7 + 3i)^2 + 33i^7$, где $i^2 = -1$	
3	Пусть $D = \begin{vmatrix} 2 & \log_3(x+1) \\ 1 & \log_3(5-x) \end{vmatrix}$. Решите на множестве R равенство $D(x) = 0$	
4	Разложите многочлен $P(X) = X^4 - 8X^3 + 15X^2 + 4X - 20$ на неприводимые множители, зная, что $X = 2$ является двойным корнем многочлена $P(X)$.	
5	Решите на множестве R неравенство $\frac{x^2-6x+9}{25^x-6\cdot 5^x+5} \leq 0$	
II. Геометрия		
6	В треугольнике ABC со сторонами $AB = 10$ см, $BC = 8$ см, $AC = 16$ см, MN — средняя линия. Определите периметр треугольника MVN .	
7	Определите полную площадь прямого кругового цилиндра, если диагональ осевого сечения этого цилиндра равна 12 см и образует с плоскостью основания угол 60° .	
8	Пусть $ABCD$ — параллелограмм, где $AB = 26$ см, $BD = 32$ см. Определите периметр параллелограмма $ABCD$, если $m(\angle BOC) = 120^\circ$, O — точка пересечения диагоналей.	
III. Математический анализ		
9	Изучите монотонность функции $(a_n)_{n \geq 1}$, $a_n = 5a_{n-1} + 2$, $a_1 = -1$. Определить сумму первых четырех членов последовательности.	
10	Дана функция $f: (0; +\infty) \setminus \{1\} \rightarrow R$, $f(x) = \frac{x}{\ln x}$	
	а) Напишите уравнение касательной к графику функции в точке абсцисс $x_0 = e^2$.	
	б) Сравните $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2}-2}{\sqrt{x+7}-3}$ и $f(e)$	
	в) Пусть функция $g: (0; +\infty) \setminus \{1\} \rightarrow R$, $g(x) = \frac{\sqrt{3}}{f(x)(3 \ln^3 x + \ln x)}$. Определите первообразную G функции g , график которой проходит через точку $A\left(e^{\frac{1}{3}}; \frac{\pi}{3}\right)$.	
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ		
11	Случайным образом собирается четырехзначное число. Найти вероятность того, что цифры не повторяются и то, что только первая и последняя цифры этого четные числа.	

12	Определите член, содержащий a^6 , из разложения бинома $\left(a^3 + \frac{1}{\sqrt[7]{a^3}}\right)^{10}$, $a > 0$.		
----	--	--	--

Тест 4.

№	Итем.	Баллы
I. Алгебра		
1	Вычислите значение выражения: $81^{\frac{3}{4}} - \left(\frac{1}{\log_3 27}\right)^{-3}$	
2	Пусть $z_1 = 1 + 2i$ и $z_2 = 1 - i$. Докажите, что $w = z_1^2 + 4z_2$ натуральное число.	
3	Решите на множестве R неравенство: $\left(\frac{9}{2}\right)^{x^2+x} \geq \left(\frac{4}{81}\right)^{2x-7}$.	
4	Определите значение выражения $E(\alpha) = 5\cos(2\alpha) - \frac{7}{60}\operatorname{tg}(2\alpha)$, если известно, что $\cos\alpha = -\frac{4}{5}$ и $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$.	
5	Пусть матрица $A = \begin{pmatrix} \sqrt{\log_3(x-2)} & 0,5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$. Определить действительные значения x , при которых матрица обратима.	
II. Геометрия		
6	Из точки A вне окружности $C(O; r = 8 \text{ см})$ к этой окружности проведена касательная, а M — точка касания. Определите расстояние от точки A до точки M , если $m(\angle AOM) = 60^\circ$.	
7	Пусть $ABCD$ — параллелограмм, где $m(\angle ABC) = 135^\circ$ и $AB = 6 \text{ см}$. Определите площадь параллелограмма, если $BD = 5\sqrt{2} \text{ см}$.	
8	В плоскости треугольника ABC , прямоугольного в A , поднят перпендикуляр AM . Зная, что $AB = 4 \text{ см}$, $AM = 6 \text{ см}$ и $m(\angle ACB) = 60^\circ$, вычислите синус двугранного угла, образованного плоскостями (MBC) и (ABC) . Решение:	
III. Математический анализ		
9	Определить член a_7 арифметической прогрессии $(a_n)_{n \geq 1}$, если $a_3 = 13$ и $a_{10} = 41$	
10	Дана функция $f : (-\infty; -2) \cup [0; +\infty) \rightarrow R$, $f(x) = \sqrt{x^2 + 2x}$.	
	а) Вычислите $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{x^2+10}{f^2(x)-2x+9} dx$	
	б) Определить горизонтальную асимптоту $-\infty$ на графике функции $g : (-\infty; -2) \cup [0; +\infty) \rightarrow R$, $g(x) = f(x) + x$	
	в) Определить абсциссу точки на графике функции f , где касательная проходит через точку $A(4; 3\sqrt{3})$.	

**ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ
ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ**

11	С помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 формируется 5 – <i>значный код</i> . Найдите вероятность того, что этот формат кода содержит цифру 2 не меньше 3 раз.		
12	Определите член, содержащий x^6 , из разложения бинома $(x\sqrt{x} + \frac{1}{x^2})^n$ ($x > 0$), зная, что сумма биномиальных коэффициентов, стоящих на четных местах в разложении степени бинома равна 512.		

Тест 5.

№	Итем.	Баллы
I. Алгебра		
1	Вычислите значение выражения: $\log_9 \sqrt{27} - 0,75$	
2	Пусть $\bar{z} = (3 + 5i)(3 - 5i) + 2 - 7i^3$, где \bar{z} — сопряженное комплексное число z . Определите комплексное число z .	
3	Решите на множестве R равенство: $\sqrt{3x^2 - x} = 3 + x$.	
4	Вычислите $D(\frac{\pi}{12})$, если $D(x) = \begin{vmatrix} \sin x & 1 + \cos(2x) \\ 2 \sin^2 x & 4 \cos x \end{vmatrix}$.	
5	Решите на множестве R неравенство $\frac{ x^2 - 9 }{\log_{0,5}(3x+6)} \geq 0$.	
II. Геометрия		
6	Определите объем куба, если известна его общая площадь 96 см^2 .	
7	Пусть задана равнобедренная трапеция $ABCD$ с основаниями $AB = 4 \text{ см}$ и $CD = 16 \text{ см}$. Опорные линии боковых сторон пересекаются в точке M . Определите расстояние от точки M до большого основания трапеции, если известно, что трапецию можно описать окружностью.	
8	Основанием пирамиды является ромб с диагоналями 6 см и 8 см , а высота пирамиды равна $2,4 \text{ см}$, которая проходит через точку пересечения диагоналей. Определите величину двугранного угла при основании пирамиды.	
III. Математический анализ		
9	Определить знаменатель (q) геометрической прогрессии $(b_n)_{n \geq 1}$, если $b_3 = -9$ и $b_8 = -\frac{1}{27}$	
10	Дана функция $f : R \setminus \{\pm \sqrt{2}\} \rightarrow R, f(x) = \frac{x^3 - 1}{x^2 - 2}$.	

	а) Напишите уравнение касательной к графику функции f в точке пересечения графика функции f с осью O_x .		
	б) Найдите числовое значение площади подграфика функции $g: [-1; 0] \rightarrow R, g(x) = -\frac{1}{f(x)} - \frac{2}{x^3 - 1}$		
	в) Вычислите: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt[3]{f(x)(x^2 - 2) + 2x^2 - x} \right)$.		
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ			
11	Игральный кубик бросают до тех пор, пока 2-очковая грань не появится 3 раза подряд. Определите вероятность того, что игральная кость будет подброшена 5 раз.		
12	Определите член, содержащий x^5 , из разложения бинома $\left(x^3\sqrt{x} + \frac{1}{x^2\sqrt{x}}\right)^n$ ($x > 0$), зная, что биномиальный коэффициент восьмого члена равен биномиальному коэффициенту шестого члена.		

Тест 6.

№	Итем.	Баллы
I. Алгебра		
1	Вычислите значение выражения: $\sqrt{\left(\frac{1}{13}\right)^{-2} - 125^{\frac{2}{3}}}$.	
2	Определить остаток от деления многочлена $P(X) = X^3 - 6X^2 - 2$ на бином $Q(X) = X^2 - 3$	
3	Решите на множестве C равенство $z^2 - (4 + 3i)z + 4 + 6i = 0$.	
4	Пусть $E(\alpha) = \frac{(1+tg \alpha)^2}{1+tg^2 \alpha} - 1$. Вычислите значение выражения $E\left(\frac{\pi}{8}\right)$.	
5	Решите на множестве R равенство $\sqrt{x^2 + 3x - 18} > 2x + 3$.	
II. Геометрия		
6	Осевое сечение прямого кругового цилиндра представляет собой квадрат площадью 36 см^2 . Определить боковую площадь цилиндра.	
7	В прямоугольном треугольнике ABC , где $m(\angle ABC) = 90^\circ$ проведена высота BM . Определите отношение площади треугольника AMB к площади треугольника MBC , если $AB = 5 \text{ см}$ и $BC = 2 \text{ см}$	
8	Основание прямой призмы — параллелограмм со сторонами 6 см и 12 см и углом 60° . Определите объём призмы, если большая диагональ образует с плоскостью основания угол 30° .	
III. Математический анализ		
9	Пусть функция $f: [0; +\infty) \rightarrow R, f(x) = 5 - \sqrt{x}$. Определите множество $E(f)$ значений функции f .	
10	Дана функция $f: R \rightarrow R, f(x) = e^{2x}(-2x^3 + x^4)$.	

	a) Определите локальные экстремумы функции f .		
	б) Вычислите: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x^2 + 4x - 12}$		
	в) Определите числовое значение площади фигуры, ограниченной графиком функции $g: R \setminus \{0\} \rightarrow R, g(x) = \frac{f(x)}{x^3}$ оси O_x и оси O_y .		
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ			
11	Одновременно бросают 3 игральных кубика. Найдите вероятность того, что 5-точечная грань выпадет ровно на двух кубиках.		
12	Определите член, содержащий $x^{\frac{20}{3}}$, из разложения бинома $\left(\frac{x^{\sqrt[3]{x}}}{2} + \frac{3}{\sqrt[9]{x^8}}\right)^n$ ($x > 0$), зная, что сумма биномиальных коэффициентов первых трех членов равна 121.		

Тест 7.

№	Итем.	Баллы	
I. Алгебра			
1	Вычислите значение выражения: $\log_{36} 216^{-\frac{1}{2}} - 2^{-2}$.		
2	Пусть многочлен $P(X) = 2X^3 + 3X^2 - (a + 1)X + 2$. Определите действительные значения a , при которых многочлен $P(X)$ делится на $Q(X) = X + 1$.		
3	Решите на множестве C равенство $(3 - i)z^2 - (4 - i)z + 2 = 0$.		
4	Вычислите $tg(2x)$, если $x \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ и $\cos x = -\frac{3}{5}$		
5	Решите на множестве R неравенство $\log_{5-x} \frac{1}{27} \geq -3$		
II. Геометрия			
6	Осевое сечение прямого кругового конуса представляет собой равносторонний треугольник площадью $16\sqrt{3} \text{ см}^2$. Определите объём конуса.		
7	В трапеции $ABCD, AB \parallel CD, [AC] \equiv [DB], m(\angle B) = 60^\circ, BC = 6 \text{ см}$, а $AC \perp BC$. Вычислите площадь трапеции $ABCD$.		
8	Основанием пирамиды является треугольник, имеющий две стороны длиной $2\sqrt{2} \text{ см}$ и 5 см , а угол между ними равен 45° . Найдите косинус угла, образованного боковым ребром с плоскостью основания, если длина всех боковых ребер $\sqrt{39} \text{ см}$.		
III. Математический анализ			
9	Определите множество $E(f)$ значений функции $f: [-4; 4] \rightarrow R, f(x) = 3 x - 2$.		

10	Дана функция $f : R \rightarrow R, f(x) = 2x^5 - 3x^4$.		
	а) Определите интервалы выпуклости и интервалы вогнутости функции f .		
	б) Вычислите: $\lim_{x \rightarrow \frac{3}{2}} \frac{f(x)}{4x^2 - 9}$		
	в) Определите численное значение объема тела, полученного вращением подграфика функции $g: [2; 6] \rightarrow R, g(x) = \frac{\sqrt{f(x)}}{x^2}$ вокруг оси O_x .		
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ			
11	На следующий год обучения в средней школе формируются 3 первых класса: 1 – a A , 1 – a B , 1 – a C . Родители 8 детей из подготовительной группы детского сада подали документы на поступление в данный лицей. Какова вероятность того, что 4 ребенка будут зачислены в класс A , 2 ребенка в класс B и 2 ребенка в класс C ?		
12	Вычислите рациональные члены в разложении степени бинома $\left(\sqrt[3]{5} + \frac{1}{\sqrt[7]{5}}\right)^{30}$.		

Тест 8

№	Итем. .	Баллы	
I. Алгебра			
1	Вычислите значение выражения: $\sqrt{\left(\frac{1}{10}\right)^{-2} + \left(16^{\frac{3}{4}}\right)^2} \cdot 81^{\frac{1}{2}}$.		
2	Решите на множестве C равенство $(5 - i)z = 13$.		
3	Решите на множестве R неравенство $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 4x + 4) > 0$.		
4	Пусть $E(\alpha) = \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - \cos(\pi - \alpha) + \frac{1}{\operatorname{ctg}^2 \alpha}$. Докажите, что $E\left(\frac{\pi}{3}\right)$ — натуральное число.		
5	Решите на множестве R равенство $\frac{x \cdot 2^{1-x} - 16x}{(x+3)^2} \geq 0$		
II. Геометрия			
6	Пусть ABC — треугольник, в котором $PQ \parallel AB, P \in (AC), Q \in (BC)$. Определите длину стороны AC , если $AP = 7$ см, $PQ = 6$ см, $AB = 20$ см.		
7	Определите объем усеченной пирамиды прямого кругового конуса с площадями основания 16π см ² и 144π см ² и общей площадью 480π см ² .		
8	Пусть ABC — треугольник, в котором $AB = 4$ см, $AC = 2$ см, $BC = 3$ см, а BD — медиана. Найдите радиус описанной окружности треугольника ADB .		
III. Математический анализ			

9	Исследуйте на ограниченность последовательность $(a_n)_{n \geq 1}, a_n = \frac{2n}{n+3}$.		
10	Дана функция $f : R \setminus \{-3\} \rightarrow R, f(x) = \frac{x^2-5}{x+3}$.		
	а) Определите локальные экстремумы функции f .		
	б) Определите наклонную асимптоту в точке $+\infty$ графика функции f .		
	в) Вычислите: $\int_{\sqrt{6}}^3 \frac{f(x)(x^2+3)}{\sqrt{x^2-5}} dx$		
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ			
11	Из цифр 0,1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 случайным образом генерируется 6-значный код, который не повторяется. Определите вероятность того, что этот код содержит последовательность 234.		
12	Определите член, не содержащий член a в разложении степени бинома $\left(\frac{1}{\sqrt[3]{a^2}} + \sqrt[5]{a}\right)^{13}, a > 0$.		

Тест 9.

№	Итем.	Баллы
I. Алгебра		
1	Вычислите значение выражения: $9^{\log_3 7} + \log_{\frac{1}{5}} 125$.	
2	Определить модуль комплексного числа $z = (5 - 3i)^2 - 42i^3$, где $i^2 = -1$.	
3	Решите на множестве R равенство $\log_3(x - 3) + \log_3(x + 3) = 3$.	
4	Вычислите $D\left(\frac{\pi}{8}\right)$, если $D(x) = \begin{vmatrix} \sin x - \cos x & 4 \sin x \\ \sin x & 4 \cos x \end{vmatrix}$.	
5	Решите на множестве R неравенство $\sqrt{2x^2 + 1} > x + 1$	
II. Геометрия		
6	Пусть ABC — треугольник, в котором $BC = 10$ см, $AB = 15$ см, $AC = 12$ см, а BD — биссектриса. Определите длину отрезка CD .	
7	Общая площадь правильной четырехугольной призмы равна 48 см ² . Найдите объём призмы, если длина стороны основания в два раза больше длины бокового ребра.	
8	Точки A, B, C принадлежат окружности радиусом 7 см, так что $m(\angle ABC) = 60^\circ$ и $\frac{BC}{AB} = \frac{1}{3}$. Определите площадь треугольника ABC .	
III. Математический анализ		

9	Исследуйте на монотонность последовательность $(a_n)_{n \geq 1}$, $a_n = \frac{2n-1}{3n+2}$.		
10	Дана функция $f : R \rightarrow R$, $f(x) = 2x^3 - 9x^2$.		
	а) Определите интервалы выпуклости функции f .		
	б) Вычислите: $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{f(x) - x^2}{x^2 - 25}$.		
	в) Вычислите: $\int_1^5 f(x) + x^2 dx$		
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ			
11	В лифте 9 – <i>ти этажного</i> дома на первый этаж поднялись 4 человека. Каждый из них может выйти из лифта случайным образом на любом этаже, начиная со второго. Определите вероятность того, что на 5 этаже выйдут 2 человека.		
12	В разложении степени бинома $(2x^3 - \frac{1}{2x})^n$, $x \neq 0$ сумма биномиальных коэффициентов равна 1024. Найдите средний член разложения бинома.		

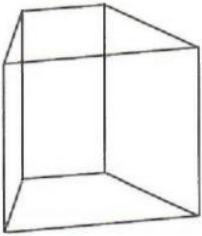
Тест 10.

№	Итем.	Баллы
I. Алгебра		
1	Вычислите значение выражения: $\sqrt{64^{\frac{1}{3}} + \log_2 \frac{1}{16}}$.	
2	Определите сопряженное комплексное число $z = \begin{vmatrix} 3 - 2i & i \\ 5 & 3 + 2i \end{vmatrix}$, где $i^2 = -1$.	
3	Решите на множестве R неравенство $\sqrt{x-1} < x-1$. <i>Решение:</i>	
4	Определите значение выражения $E(x) = \frac{\sqrt{2}}{7} \cos(x - \frac{\pi}{4})$, если $\cos x = -\frac{5}{13}$ и $x \in (\frac{\pi}{2}; \pi)$.	
5	Решите на множестве R равенство $\log_3 \frac{x^2}{3} - 2 \log_3 (3x^2) = -4$.	
II. Геометрия		
6	Треугольник ABC с $BC = 15$ см и $m(\angle BAC) = 60^\circ$ вписан в окружность диаметром AC . Определите площадь круга, ограниченного этим кругом.	
7	Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды имеет длину $4\sqrt{2}$ см и составляет угол 30° с высотой пирамиды. Определите объем пирамиды.	
8	В треугольнике ABC медианы AM и BN пересекаются в точке O . Если $AB = 10$ см, $AM = 12$ см, $BN = 9$ см, вычислите косинус угла BCA .	

III. Математический анализ		
9	Дана последовательность $(a_n)_{n \geq 1}$, $a_{n+1} = 3 - 2a_n$, $a_1 = -0,5$. Вычислите сумму $a_3 + a_4$.	
10	Дана функция $f : R \rightarrow R$, $f(x) = \sqrt{x^2 + 9}$.	
	а) Напишите уравнение касательной к графику функции f в точке абсцисс $x_0 = 4$.	
	б) Сравните числа: $a = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x)-5}{2x-8}$ и $b = f\left(\frac{1}{2}\right)$.	
	в) Дана функция $g : R \rightarrow R$, $g(x) = \frac{x+3}{f(x)}$. Определите примитивную G функции f , проходящую через начало координат.	
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ		
11	Одновременно бросают четыре игральные кости. Определите вероятность того, что хотя бы на одном кубике выпадет 5 очков.	
12	Определите член, содержащий x^2 , в степенном разложении бинома $\left(\frac{\sqrt{x}}{2} + \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}\right)^n$, $x > 0$, если биномиальный коэффициент третьего слагаемого на 27 больше, чем биномиальный коэффициент первого слагаемого.	

Тест 11.

№	Итем.	Баллы
I. Алгебра		
1	Вычислите значение выражения: $\sqrt{(\sqrt{3} - 1)^2} - \sqrt{27} + 1$.	
2	Пусть $z = \frac{15+20i}{2+i}$. Вычислите значение $w = \frac{Im z}{Re z}$.	
3	Решите на множестве R равенство $\left \begin{matrix} 2^x + 16 & 2^x \\ 2 & 1 \end{matrix} \right = 0$.	
4	Пусть $E(\alpha) = \frac{\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha}{2 \sin^2 \alpha}$. Вычислите значение выражения $E\left(\frac{\pi}{12}\right)$.	
5	Решите на множестве R неравенство $\frac{\log_2^2 x + \log_2 x^2}{ x-3 } \leq 0$.	
II. Геометрия		
6	Треугольник ABC с $m(\angle ACB) = 60^\circ$ вписан в окружность с центром O и радиусом 6 см. Определите длину хорды AB .	

7		<p>Основание прямой призмы представляет собой равнобедренную трапецию с большим основанием 25 см и малым основанием 7 см. Определите длину диагонали призмы, если известно, что боковые грани призмы представляют собой квадраты площадью 225 см^2.</p>		
8	<p>Пусть $ABCD$ — параллелограмм, у которого $m(\angle A) = 60^\circ$, а биссектриса AK определяет на диагонали BD отрезки $BK = 3\text{ см}$, $KD = 6\text{ см}$. Определите величину угла ADB.</p>			
III. Математический анализ				
9	<p>Определите a_{10} член арифметической последовательности $(a_n)_{n \geq 1}$, если, $a_3 = 7$ и $a_5 = 23$.</p>			
10	<p>Дана функция $f : R \rightarrow R, f(x) = e^x(x^2 - 2)$.</p>			
	<p>а) Определите точки перегиба функции f.</p>			
	<p>б) Вычислите: $\lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} \frac{f(x)}{x^4 - 4}$.</p>			
	<p>в) Определите численное значение площади фигуры, ограниченной графиком функции f, прямыми $x = 2, x = 4$ и осью O_x.</p>			
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ				
11	<p>Группа из 12 студентов, в том числе Михай, Ион и Дойна, пришли в кинотеатр под открытым небом. В ряду 10 мест – единственные свободные. Какова вероятность того, что ученики займут эти места так, что Михай, Ион и Дойна сядут рядом друг с другом?</p>			
12	<p>Определите количество рациональных членов биномиального разложения $(\sqrt{2} + \sqrt[3]{5})^{80}$.</p>			

Тест 12.

№	Итем.	Баллы	
I. Алгебра			
1	<p>Вычислите значение выражения: $\sqrt[3]{2(\sqrt{2}-1)^2} \cdot 4\sqrt{2}$.</p>		
2	<p>Определить остаток от деления многочлена $P(X) = 5X^2 - X^2 - 12X + 10$ на бином $X + 2$.</p>		
3	<p>Пусть $D(x) = \begin{vmatrix} 3^{3x-1} & x \\ 27 & 9x \end{vmatrix}$. Решите на множестве R равенство $D(x) = 0$</p>		
4	<p>Определите комплексное число $z = a + bi, a, b \in R, i^2 = -1$, для которого $\frac{2\bar{z}}{z+5} = 3i$, где \bar{z} — сопряженное число z.</p>		

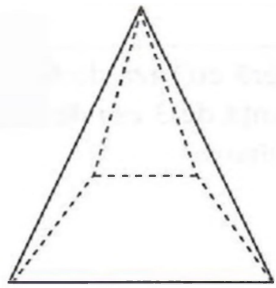
5	Определите действительные числа $x \in \left[\frac{\pi}{2}; \pi\right]$, которые удовлетворяют уравнению $\cos(2x) = \cos x$.		
II. Геометрия			
6	Общая площадь куба на соседнем рисунке равна 972 см^2 . Вычислите длину диагонали этого куба.		
7	Пусть окружность — это $C(O, R)$ и точки $A, B, C \in C(O, R)$, так, что AC — диаметр окружности. В треугольнике ABC , $BD \perp AC$, $D \in [AC]$, $BD = 2\sqrt{3} \text{ см}$ и $DC = 2AD$. Определите площадь круга, ограниченного окружностью.		
8	Основанием пирамиды объемом 512 см^3 является ромб со стороной 16 см и углом 120° . Определите величину двугранного угла при основании пирамиды, если высота пирамиды проходит через центр окружности, вписанной в основание.		
III. Математический анализ			
9	Определите знаменатель геометрической прогрессии $(b_n)_{n \geq 1}$, если $b_2 = -\frac{1}{2}$ и $b_7 = \frac{1}{64}$.		
10	Дана функция $f: R \rightarrow R$, $f(x) = \sqrt{4x^2 + 8} + 2x$		
	а) Вычислите: $\int_{-1}^0 x(f(x) - 2x) dx$.		
	б) Определите горизонтальную асимптоту при $-\infty$ графика функции f .		
	в) Определите абсциссу точки на графике функции f , где касательная к графику функции образует угол 45° с положительным направлением оси O_x .		
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ			
11	Во время телевикторины участникам предлагается случайным образом выбрать вопросы из трех областей: Искусство, История, Наука. Вероятность того, что участник выберет вопрос из области Искусства, равна $0,3$, из Истории — $0,2$ и из Науки — $0,5$. Какова вероятность того, что за три тура участник выберет вопросы только из двух областей?		
12	Определите количество иррациональных членов биномиального разложения $(\sqrt[3]{3} + \sqrt[5]{7})^{100}$.		

Тест 13.

№	Итем.	Баллы
I. Алгебра		
1	Вычислите значение выражения: $3^{\log_{\sqrt{3}} \text{tg} 60^\circ}$	
2	Определите действительное значение параметра a , для которого $X = -3$ является корнем многочлена $P(X) = X^3 + (a - 1)X^2 - 5X + 3$	
3	Решите на множестве \mathbb{N} неравенство $\left(\frac{1}{8}\right)^{3-x} < 0,25$	

4	Определите комплексные числа $z = a + bi$, $a, b \in R, i^2 = -1$ для которых $\left \frac{z + 2i}{\bar{z}} - \frac{3 - i}{2} \right = -6 - 20i.$		
5	Решите на множестве R уравнение $\frac{\sin x - \cos x}{\sqrt{4 - x^2}} = 0$.		

II. Геометрия

6	Осевое сечение прямого кругового цилиндра - это квадрат с диагональю $6\sqrt{6}$ см. Вычислите полную площадь поверхность цилиндра.		
7	Дан прямоугольный треугольник ABC в котором $m(\angle B) = 90^\circ$, CM - биссектриса. Определите длину биссектрисы CM , если известно, что $BC = 3$ см, $AC = 5$ см.		
8	Основанием пирамиды является равнобедренная трапеция с основанием 8 см и 18 см, которую можно описать вокруг окружности. Боковые грани образуют с плоскостью основания конгруэнтные углы. Определите меру двугранного угла при основании, если высота имеет длину $6\sqrt{3}$ см. P		

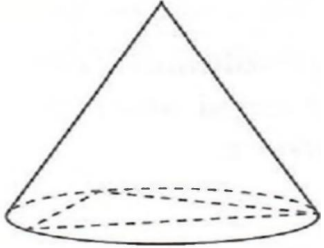
III. Математический анализ

9	Дана функция $f : R \rightarrow R, f(x) = 2^x - 3$. Определите множество $E(f)$ значений функции f .		
10	Дана функция $f : R \setminus \{2\} \rightarrow R, f(x) = \frac{x^2 - 5}{x - 2}$		
	а) Определить интервалы выпуклости функции f .		
	б) Определите наклонную асимптоту на $+\infty$ графика функции f .		
	в) Вычислите $\int_{-1}^0 f(x) dx$		

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

11	Автомобиль с 4 пассажирскими местами перевозит на работу 4 человек. В течение недели один рабочий ездит на работу на этой машине 5 раз. Какова вероятность, что как минимум два раза он сядет рядом с шофёром, если работники садятся в автомобиль случайным образом, так, чтобы ни один человек не отсутствовал?		
12	В разложении бинома $\left(x\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt[5]{x}}\right)^n, x > 0$, отношение между биномиальным коэффициентом пятого члена и биномиальным коэффициентом третьего члена равно 3,5. Определите восьмой член этого разложения.		

Тест 14.

№	Итем.		Баллы
I. Алгебра			
1	Вычислите значение выражения: $8^{\frac{1}{\log_5 4} + 1}$.		
2	Определите остаток деления многочлена $P(X) = 2X^3 + X^2 - 2$ на многочлен $Q(X) = X^2 + 2$.		
3	Решите на множестве R неравенство $\frac{x}{x+1} \geq 2$		
4	Пусть $z_1 = 1 - 2i$ и $z_2 = 3 - i$. Определите действительное значение числа a , для которых число $w = a^2 z_1^2 + 4a z_2$ это не нулевое действительное число, где \bar{z}_2 это сопряженное z_2 .		
5	Решить на множестве R уравнение $2 \log_2 x^2 + \log_2^2(-x) = 12$		
II. Геометрия			
6	Определите объём правильной четырёхугольной пирамиды с высотой 12 см и боковым ребром 13 см.		
7	Определите длину биссектрисы прямого угла прямоугольного треугольника с катетами 10 см и 40 см.		
8	<p>В основании прямого кругового конуса вписан треугольник со сторонами 15 см, 20 см и 25 см. Определите площадь боковой поверхности конуса, если известно, что образующая конуса образует с плоскостью основания 30°.</p> <p><i>Решение:</i></p> <p>_____</p>		
III. Математический анализ			
9	Определите множество $E(f)$ значений функции $f : [-2; 2] \rightarrow R, f(x) = -2x^2 + 5$.		
10	<p>Дана функция $f : R \rightarrow R, f(x) = \sqrt{3x^2 + 2x + 4}$</p> <p>а) Определите интервалы монотонности функции f.</p> <p>б) Сравните $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)}{2x+2}$ и $-\frac{1}{4}f(2)$</p> <p>в) Дана функция $g : [0; 4] \rightarrow R, g(x) = \frac{f(x)}{\sqrt{x+1}}$. Определите числовое значение объёма тела вращения, полученного вращением подграфика функции g вокруг оси O_x.</p>		
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ			
11	В конкурсе талантов из 6 актеров, 5 певцов и одного танцора надо выбрать команду из 5 членов. Какова вероятность, что в команду попадает как минимум один актёр, один певец и один танцор?		

12	Определите член разложения бинома $\left(\frac{b}{\sqrt[5]{a}} + \frac{a}{\sqrt{b}}\right)^9$, ($a > 0, b > 0$) в котором у a и b одинаковые показатели степеней.		

Тест 15.

№	Итем.	Баллы	
I. Алгебра			
1	Вычислите значение выражения: $(\sqrt[3]{81})^{\frac{3}{2}} + (\sqrt[3]{4})^{\frac{9}{2}}$.		
2	Дан многочлен $P(X) = 3X^3 + (a + 3)X^2 - a^2X - 5$. Определите действительные значения параметра a , зная, что остаток деления многочлена на бином $Q(X) = X + 2$ равен 13.		
3	Решите на множестве R неравенство $\log_{\frac{1}{2}}(2x - 1) - 2 \geq 0$		
4	Определите комплексные числа $z = a + bi$, $a, b \in R, i^2 = -1$ для которых $\left \frac{z + i}{\bar{z}} - \frac{1 - 2i}{5} \right = 10 + 20i$.		
5	Решите на множестве R неравенство $\sqrt{x - 1} \geq x - 3$		
II. Геометрия			
6	Осевым сечением прямого кругового конуса является равносторонний треугольник с периметром 36 см. Вычислите объём конуса.		
7	Дан параллелограмм $ABCD$ в котором $m(\angle BAD) = 60^\circ$, высота $BT = 5\sqrt{3}$ см, $T \in (AD)$, а диагональ $BD = 14$ см. Определите площадь параллелограмма $ABCD$.		
8	Основанием пирамиды является равнобедренная трапеция, в которую можно вписать окружность, с основаниями 24 см и 6 см. Все двугранные углы при основании пирамиды равны 30° . Определите объём пирамиды. <i>Решение:</i>		
III. Математический анализ			

9	Изучите ограниченность последовательности $(a_n)_{n \geq 1}$, $a_n = \frac{2n-2}{n+1}$		
10	Дана функция $f : R \setminus \left\{ \frac{1}{2} \right\} \rightarrow R$, $f(x) = \frac{x^2}{2x-1}$		
	а) Определить интервалы монотонности функции f .		
	б) Определить наклонную асимптоту на $+\infty$ функции f .		
	в) Вычислите $\int_{\frac{1}{3}}^1 \left \frac{x^2}{f(x)} \right dx$		
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ			
11	Александра и Влад решили пойти на концерт вместе с другими 8 одноклассниками. После того, как они купили билеты в ряд с десятью свободными местами, места были выбраны случайным образом. Какова вероятность, что Александра и Влад не будут сидеть рядом на концерте?		
12	Определите средний член разложения бинома $\left(\sqrt{3^x} + \frac{1}{\sqrt{3^{x-1}}} \right)^n$, если сумма биномиальных коэффициентов последних трёх членов равна 22.		

Тест 16.

№	Итем.	Баллы
I. Алгебра		
1	Вычислите значение выражения: $\left(-\frac{1}{5}\right)^{-2} - 125^{\frac{2}{3}}$.	
2	Вычислите модуль комплексного числа $z = \frac{3+4i}{2+i}$, где $i^2 = -1$.	
3	Решите на множестве R равенство $\sqrt{1-x}(x^2+7x-18) = 0$.	
4	Дано выражение $E(x) = \frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sin^2 x}$. Вычислите значение выражения $E\left(\frac{\pi}{8}\right)$.	
5	Решите на множестве R неравенство $\log_{6-x} \frac{1}{16} \leq 2$.	
II. Геометрия		
6	Периметр ромба равен 72 см, а одна из диагоналей имеет длину 18 см. Определите меры углов ромба.	
7	В прямом круговом конусе высота равна 6 см, а образующая образует с плоскостью основания угол 30° . Определите площадь сечения, проведённого через середину высоты параллельно плоскости основания.	

8	Определите радиус описанной окружности вокруг равнобедренной трапеции, в которую можно вписать окружность, с основаниями 16 см и 36 см.		
III. Математический анализ			
9	Изучите монотонность функции $(a_n)_{n \geq 1}, a_n = \frac{5n-3}{n+2}$		
10	Дана функция $f: R \rightarrow R, f(x) = -x^2 + 4x$.		
	а) Напишите уравнение касательной к графику функции f в точке пересечения графика с осью O_y .		
	б) Сравните $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x)}{x-4}$ и $f'(e)$.		
	в) Дана функция $g: [0; 2] \rightarrow R, g(x) = e^{\frac{x}{2}} \cdot \sqrt{\frac{f(x)}{4-x}}$. Вычислите числовое значение объёма тела вращения, полученного вращением подграфиком функции g вокруг оси O_x .		
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ			
11	На восьми карточках написаны буквы В,О,М,В,О,А,Н,Е. Карточки перемешиваются, потом вытягивается друг за другом три карточки. Какова вероятность, что образуется слово ВАН?		
12	Определите пятый член разложения бинома $\left(y^{\frac{1}{2}} + x^{\frac{1}{2}}\right)^n, x > 0, y > 0$, если биномиальный коэффициент третьего члена равен 45.		

Тест 17.

№	Итем.	Баллы
I. Алгебра		
1	Вычислите значение выражения: $\sqrt{81^{\frac{3}{4}} + \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}}$.	
2	Дан многочлен $P(X) = X^3 - aX^2 + X + a$. Определите действительные значение числа a , если $X = 2$ является корнем многочлена $P(x)$.	
3	Решите на множестве R неравенство $\sqrt{2x + x^2} \leq 1 - x$.	
4	Решите на множестве C уравнение: $2z + z = 1 + 2i$.	
5	Решите на множестве R уравнение $\frac{\cos(2x)+5\sin x-3}{\sqrt{\cos x}} = 0$	
II. Геометрия		

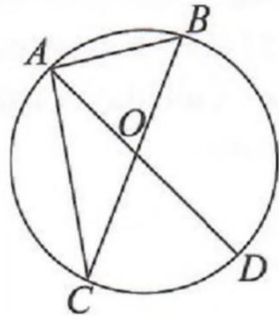
6	Катет прямоугольного треугольника имеет длину 6 см, а длина медианы, соответствующая этому катету равна 5 см. Определите длину медианы соответствующую гипотенузе.		
7	Полная поверхность прямого кругового конуса равна 243π см ² . Определите объём конуса, зная, что образующая с плоскостью основания образует угол 60°.		
8	В равнобедренной трапеции боковая сторона конгруэнтна средней линии, а мера острого угла равна 60°. Определите площадь трапеции, если известно, что радиус описанной окружности $3\sqrt{7}$ см.		
III. Математический анализ			
9	Определите a_{50} член арифметической прогрессии $(a_n)_{n \geq 1}$, если $a_6 = 26$ и $r = -2$.		
10	Дана функция $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^3 - 6x$		
	а) Определить локальные экстремумы функции f .		
	б) Вычислите числовое значение площади фигуры, ограниченной графиком функции f , осью O_x и прямыми: $x = 1, x = \sqrt{3}$		
в) Дана функция $h : \mathbb{R} \setminus \{0\} \rightarrow \mathbb{R}, h(x) = \frac{f(x)}{x}$. Напишите уравнение касательной к графику функции h , если касательная к графику функции образует угол 45° с положительным направлением оси O_x .			
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ			
11	Монета в 25 бань бросается 6 раз. Какова вероятность, что герб монеты появится ровно четыре раза?		
12	Определите член, который содержит a^3 из разложения бинома $\left(\sqrt{a} + \frac{1}{2^4\sqrt{a}}\right)^n, a > 0$, если сумма биномиальных коэффициентов нечётного порядка равна 2048.		

Тест 18.

№	Итем.	Баллы
I. Алгебра		
1	Покажите, что значение выражения $25^{1+\log_5 2}$ - это точный квадрат.	
2	Определите действительную часть комплексного числа z , где $z = \begin{vmatrix} 2i & 2i-3 \\ 2i+3 & 5 \end{vmatrix}$,	
3	Решите на множестве \mathbb{R} неравенство $(6,25)^{x+3} < (0,4)^{9-5x}$.	

4	Определите значение выражения $\frac{3}{5+2\sin(2x)}$, если $\operatorname{tg} x = 0,2$.		
5	Решите на множестве \mathbb{R} неравенство $\sqrt{\frac{\log_1(x^2-x+2)+2}{x^2-3}} \geq 0$.		

II. Геометрия

6	<p>Дана окружность с центром в точке O. Точки A, B, C, D принадлежат окружности, таким образом что BC и AD являются диаметрами окружности. Вычислите площадь треугольника ABC, зная что $AC = 3$ см и $m(\angle COD) = 60^\circ$</p> <p>Решение:</p>			
7	Основанием прямой призмы является ромб с меньшей диагональю 30 см и расстоянием от точки пересечения диагоналей до стороны ромба равной 12 см. Определите боковую поверхность призмы, если известно, что высота призмы конгруэнтна большей диагонали ромба из основания.			
8	В треугольнике ABC длины двух сторон равны 6 см и 8 см, а длина медианы CM соответствующей третьей стороне равна $\sqrt{14}$ см. Определите длину третьей стороны.			

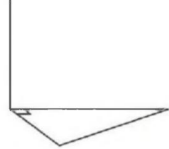
III. Математический анализ

9	Вычислите сумму первых четырех членов геометрической прогрессии $\frac{3}{8}; \frac{3}{4}; \dots$.		
10	<p>Дана функция $f : \mathbb{R} \setminus \{-3\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{e^x}{x+3}$</p> <p>а) Определить интервалы монотонности функции f.</p> <p>б) Вычислите $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - \frac{1}{3}}{x}$</p> <p>в) Дана функция $g : \mathbb{R} \setminus \{-3\} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = (x^2 + 3x) \cdot f(x)$. Вычислите первообразную G функции g, если $G(0) = 2$.</p>		

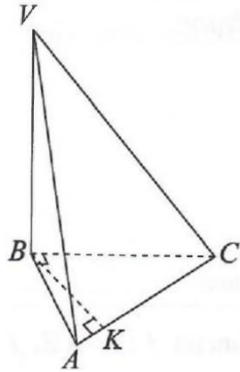
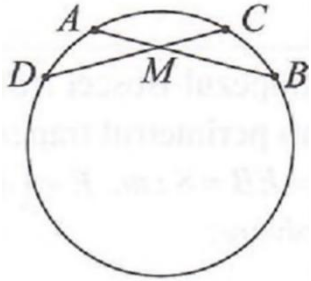
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

11	На 16 карточках написаны числа натуральные от 1 до 16. Случайным образом вытягивают две карточки. Какова вероятность, что сумма появившихся чисел на карточках будет равна 14		
12	Определите рациональные члены в биномиальном разложении $(\sqrt{3} + \sqrt[3]{2})^{16}$.		

Тест 19.

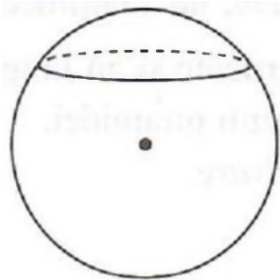
№	Итем.	Баллы
I. Алгебра		
1	Вычислите среднее арифметическое чисел $a = \log_2(6 - 2\sqrt{5})$ и $b = \log_2(6 + 2\sqrt{5})$	
2	Дан многочлен $P(X) = 7X^3 - 6X^2 + bX + 1$. Зная, что остаток от деления многочлена $P(x)$ на бином $X + 1$ равен 3, найдите действительное число b .	
3	Решите на множестве R неравенство $\log_{\frac{4}{5}}(1 - 2x) - 2 \geq 0$	
4	Дано $z = \begin{vmatrix} 2x + yi & 3x - yi \\ -i^3 & 1 \end{vmatrix}$. Найдите действительные числа x и y , так что $z = 3 - 5i$,	
5	Решите на множестве R уравнение $\frac{\sin x - \sin(3x)}{\sqrt{4x - x^2}} = 0$.	
II. Геометрия		
6	Основанием прямоугольного параллелепипеда с диагональю 12 см, является квадрат со стороной 3 см. Определите объём прямоугольного параллелепипеда.	
7	<p>Дан треугольник ABC с $m(\angle C) = 90^\circ$, $m(\angle A) = 60^\circ$ и $AC = 18$ см. Из точки C плоскости треугольника ABC проведён перпендикуляр MC который имеет длину 12 см. Определите расстояние от точки M до прямой AB.</p> <p><i>Решение:</i></p>	
8	Дан треугольник ABC , в котором $AB = 12$ см, $AC = 18$ см, а AD - это биссектриса длиной $9\sqrt{2}$ см. Определите длину стороны BC .	
III. Математический анализ		
9	Дана последовательность $(a_n)_{n \geq 1}$, $a_{n+1} = a_n^2 + 2$, $a_1 = 1$. Вычислите разность $a_4 - a_2$	
10	Дана функция $f: R \rightarrow R$, $f(x) = \ln(x^2 + 4)$	
	а) Определить точки перегиба функции f .	
	б) Дана функция $g: R \setminus \{0\} \rightarrow R$, $g(x) = \frac{f(x)}{x}$. Определите горизонтальную асимптоту на $+\infty$ графика функции g .	
	в) Вычислите $\int_0^1 f(x) dx$	
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ		
11	Игральный кубик бросают пять раз. Какова вероятность, что среди пяти бросков ровно два раза появится грань с двумя точками?	
12	Для каких значений a сумма третьего члена и пятого члена разложения бинома $\left(\sqrt{2^a} + \frac{1}{\sqrt{2^{a-1}}}\right)^6$ будет равна 135?	

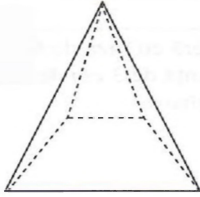
Тест 20.

№	Итем.	Баллы
I. Алгебра		
1	Вычислите значение выражения: $6^{\log_{36} 49} + \log_3 27$.	
2	Дан многочлен $P(X) = 5X^3 - 2X^2 + X - 4$. Определите остаток деления многочлена $P(X)$ на бином $X + 2$.	
3	Решите на множестве R неравенство $\sqrt{6 + 5x} \leq 3 + 2x$.	
4	Решите на множестве C уравнение $z^2 - z(2 + 5i) - 5 + 5i = 0$.	
5	Определите действительные значения x , для которых матрица $A = \begin{pmatrix} \sqrt{5 - 3^x} & \sqrt{2} \\ 2\sqrt{2} & \sqrt{5 + 3^x} \end{pmatrix}$ обратима.	
II. Геометрия		
6	Дана равнобедренная трапеция $ABCD$ с меньшей основанием $DC = 14$ см. Определите периметр трапеции, если высота трапеции $CE = EB = 8$ см, $E \in [AB]$.	
7	<p>Основанием пирамиды $VABC$ является прямоугольный треугольник ABC, $m(\angle ABC) = 90^\circ$ и высотой BK, таким образом, что $KC = 27$ см, $AK = 3$ см. Ребро VB перпендикулярно плоскости основания и конгруэнтно медиане треугольника ABC, проведённой из вершины B. Определите объем пирамиды $VABC$.</p> <p><i>Решение:</i></p>	
8	<p>Дана окружность с центром в точке O и точки A, C, B, D на этой окружности таким образом, что $m(\widehat{DB}) = 240^\circ$. Хорды $AB = CD = 40$ см пересекаются в точке M, так что $\frac{CM}{MD} = \frac{AM}{MB} = \frac{3}{7}$. Определите площадь круга ограниченной этой окружностью.</p> <p><i>Решение:</i></p>	
III. Математический анализ		
9	Дана функция $f: R \rightarrow R$. $f(x) = 2\sin x + 1$. Определите множество значений функции $E(f)$.	
10	Дана функция $f: R \rightarrow R$, $f(x) = \sqrt{x^2 + 1}$	

	а) Вычислите $\int_0^1 xf(x)dx$.		
	б) Дана функция $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = x + f(x)$. Определите горизонтальную асимптоту на $-\infty$ функции g .		
	в) Напишите уравнение касательной графику функции f , которая проходит через точку $M(1; 1)$.		
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ			
11	9 книг разложены по 3 ящикам трёх разных цветов. Какова вероятность того, что в красном ящике 4 карты, в желтом ящике 3 карты и в синем ящике 2 карты?		
12	Определите член, который не содержит b в разложении бинома $\left(\sqrt{b} - \frac{1}{3\sqrt[4]{b}}\right)^{12}$, $b > 0$.		

Тест 21.

№	Итем.	Баллы
I. Алгебра		
1	Покажите, что число $a = \log_{16} 64 + 8^{-\frac{1}{3}}$ является целым.	
2	Дан многочлен $P(X) = 2X^3 + (a - 2)X^2 - 3aX + 10$. Определите действительное значение a , зная, что остаток от деления многочлена на бином $Q(X) = X - 2$ равен 4.	
3	Решите на множестве \mathbb{R} уравнение $2\sqrt{5 - x} - 3(x + 2) = 0$	
4	Решите на множестве \mathbb{C} уравнение $2iz^2 + (4 - i)z - 1 - 3i = 0$.	
5	Дана матрица $M(x) = \begin{pmatrix} 6 & 3 & x - 1 \\ 2x & 1 & 0 \\ 4 & x + 2 & 2 \end{pmatrix}$, $x \in \mathbb{R}$. Определите действительные числа x , так, чтобы матрица $M(x)$ была обратима.	
II. Геометрия		
6	Сфера радиусом 6 см пересечена плоскостью на расстоянии 3 см от её центра. Определите площадь сечения.	
7	Дан параллелограмм $ABCD$ в котором $m(\angle BAD) = 60^\circ$. Биссектриса угла A пересекает диагональ BD в точке K таким образом, что $BK = 4$ см и $KD = 5$ см. Определите площадь	

	параллелограмма $ABCD$.		
8	<p>Основанием пирамиды является равнобедренная трапеция с основаниями 21 см и 9 см, а высота равна 8 см. Все боковые рёбра конгруэнтны и имеют длину $\frac{85}{8}\sqrt{5}$. Определите длину высоты пирамиды.</p>  <p>пирамиды.</p>		
III. Математический анализ			
9	Дана функция $f : R \rightarrow R, f(x) = 1 - \frac{1}{2}\cos(2x)$. Определите множество $E(f)$ значений функции f .		
10	<p>Дана функция $f : R \setminus \{2\} \rightarrow R, f(x) = \frac{2x - 1}{x - 2}$</p> <p>а) Определите интервалы выпуклости и интервалы вогнутости функции f.</p> <p>б) Вычислите $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{x - 4}$</p> <p>в) Вычислите $\int_3^5 f(x) dx$</p>		
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ			
11	Для выхода в финальный этап музыкального конкурса кандидату необходимо сдать не менее 2 проб из трех предложенных. Вероятность сдачи пробы равна $0,6$. Какова вероятность того, что этот кандидат выйдет в финальный этап конкурса?		
12	Определите средний член разложения бинома $\left(2\sqrt{3}x + \frac{1}{\sqrt{3}}\right)^n$, если сумма биномиальных коэффициентов разложения равна 128		

Rspunsuri:

Testul 1: 1) -5 2) $4-4i$ 3) $S=\{-4\}$ 4) -156 5) $S=\left\{\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}\right\}$ 6) $2\sqrt{3}$ cm 7) $4\sqrt{21}$ cm 8) 30° 9) Șirul este mărginit inferior și superior; 10) a) f monoton descrește pe $\left(-\infty; \frac{5}{3}\right]$; f monoton crescătoare pe $\left[\frac{5}{3}; +\infty\right)$
 b) 4 c) $\frac{4}{3}$ 11) $\frac{4}{5}$ 12) $T_5 = \frac{63}{8}$

Testul 2: 1) -1; 2) $\det A = 29 + 3i$; 3) $S = \left(-2; -\frac{3}{2}\right] \cup [0; +\infty)$; 4) $P(X) = (X-1)^2(X+2)(X-3)$;
 5) $x = \frac{4\pi}{3}$; 6) 4π cm; 7) $50(\sqrt{15} + 3)$ cm²; 8) $\cos(\angle BCA) = \frac{\sqrt{2}}{10}$; 9) Șirul este descrescător;
 10) a) $f_{\max} = f(-6) = -36$; $f_{\min} = f(0) = 0$; b) $y = 3x - 9$; c) $864 - 6\ln 3$; 11) $\frac{53}{3000}$;
 12) 9 termeni.

Testul 3: 1) 5; 2) $|z| = 41$; 3) $S = \{3\}$; 4) $P(X) = (X-2)^2(X+1)(X-5)$; 5) $S = (0; 1) \cup \{3\}$;
 6) $P = 17$ cm; 7) $18\pi(2\sqrt{3} + 1)$ cm²; 8) $(52 + 4\sqrt{409})$ cm; 9) -80; 10) a) $y = \frac{1}{4}x + \frac{1}{4}e^2$; b) $<$;
 c) $G(x) = \arctg(\sqrt{3}\ln x) + \frac{\pi}{6}$; 11) $\frac{8}{225}$; 12) $T_8 = 120a^6$.

Testul 4: 1) 0; 2) $w = 1$; 3) $S = (-\infty; -7] \cup [2; +\infty)$; 4) $E(\alpha) = 1$; 5) $x \in [3; 83) \cup (83; +\infty)$;
 6) $8\sqrt{3}$ cm; 7) 42 cm²; 8) $\frac{3\sqrt{10}}{10}$; 9) $a_7 = 29$; 10) a) $\sqrt{3} + \frac{\pi}{18}$; b) $y = -1$; c) $x_0 = 1$; 11) $\frac{23}{648}$;
 12) $T_3 = 45x^8$.

Testul 5: 1) 0; 2) $z = 36 - 7i$; 3) $S = \left\{-1; \frac{9}{2}\right\}$; 4) $D\left(\frac{\pi}{12}\right) = \frac{3}{4}$; 5) $S = \left(-2; -\frac{5}{3}\right) \cup \{3\}$;
 6) 64 cm³; 7) $\frac{32}{3}$ cm; 8) 45° ; 9) $q = \frac{1}{3}$; 10) a) $y = -3x + 3$; b) $\frac{1}{3}\ln 2$; c) $\frac{2}{3}$; 11) $\frac{5}{1296}$; 12) T_7 .

Testul 6: 1) 12; 2) $R(X) = 3X - 20$; 3) $S = \{2; 2 + 3i\}$; 4) $E\left(\frac{\pi}{8}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$; 5) $S = (-\infty; -6]$;
 6) $A_{\text{tot}} = 36\pi$ cm²; 7) $\frac{25}{144}$; 8) $216\sqrt{7}$ cm³; 9) $E(f) = (-\infty; 5]$; 10) a) $x = -\sqrt{3}$ - punct de maxim local, $x = \sqrt{3}$ - punct de minim local; b) e^4 ; c) $\frac{e^4 - 5}{4}$; 11) $\frac{5}{72}$; 12) T_7 .

Testul 7: 1) -1; 2) $a = -4$; 3) $S = \{0, 8 - 0, 4i; 0, 5 + 0, 5i\}$; 4) $\operatorname{tg} 2x = \frac{24}{7}$; 5) $S = (-\infty; 2] \cup (4; 5)$;
 6) $\frac{64\pi}{3}$ cm³; 7) $27\sqrt{3}$ cm²; 8) $\frac{\sqrt{6}}{6}$; 9) $E(f) = [-2; 10]$; 10) a) f este convexă pe $\left(\frac{9}{10}; +\infty\right)$;
 f este concavă pe $\left(-\infty; \frac{9}{10}\right)$; b) $\frac{27}{32}$; c) 108π ; 11) $\frac{140}{2187}$; 12) $T_1 = 5^{10}, T_{22} = C_{30}^{21}$.

Testul 8: 1) 26; 2) $z = \frac{5}{2} + \frac{1}{2}i$; 3) $S = (1; 2) \cup (2; 3)$; 4) $E\left(\frac{\pi}{3}\right) = 4 \in N$; 5) $S = (-3; 0]$; 6) 10 cm;
 7) $\frac{832\sqrt{21}}{3}$ π cm³; 8) $\frac{4\sqrt{690}}{45}$; 9) $0,5 \leq a_n < 2$, deci șir mărginit; 10) a) $x = -5$ punct de maxim local, $x = -1$ punct de minim local; b) $y = x - 3$; c) $\frac{7}{3}$; 11) $\frac{1}{180}$; 12) $T_{11} = 286$.

Testul 9: 1) 46; 2) $|z| = 20$; 3) $S = \{6\}$; 4) $D\left(\frac{\pi}{8}\right) = \sqrt{2} - 4$; 5) $S = (-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$; 6) 4,8 cm;
 7) $12\sqrt{3} \text{ cm}^3$; 8) $\frac{63\sqrt{3}}{4} \text{ cm}^2$; 9) Șirul este crescător; 10) a) funcția f este convexă pe $\left(\frac{3}{2}; +\infty\right)$;
 b) 5; c) $\frac{187}{3}$; 11) $\frac{147}{2048}$; 12) $T_6 = -252x^{10}$.

Testul 10: 1) 0; 2) $\bar{z} = 13 + 5i$; 3) $S = (2; +\infty)$; 4) $\frac{1}{13}$; 5) $S = \{-\sqrt{3}; \sqrt{3}\}$; 6) $75\pi \text{ cm}^2$;
 7) $\frac{32\sqrt{6}}{3} \text{ cm}^3$; 8) $\frac{25\sqrt{949}}{949}$; 9) 8; 10) a) $y = \frac{4}{5}x + \frac{9}{5}$; b) $a < b$;
 c) $G(x) = \sqrt{x^2 + 9} + 3 \ln(x + \sqrt{x^2 + 9}) - 3 - 3 \ln 3$; 11) $\frac{671}{1296}$; 12) T_4 .

Testul 11: 1) $-2\sqrt{3}$; 2) $w = \frac{1}{2}$; 3) $S = \{4\}$; 4) $E\left(\frac{\pi}{12}\right) = -3 - 2\sqrt{3}$; 5) $S = \left[\frac{1}{4}; 1\right]$; 6) $6\sqrt{3} \text{ cm}$;
 7) 25 cm; 8) 30° ; 9) $a_{10} = 63$; 10) a) $x = -4$ și $x = 0$; b) $\frac{e^{\sqrt{2}}}{4}$; c) $8e^4$; 11) $\frac{2}{55}$; 12) 14 termeni.

Testul 12: 1) 2; 2) $r = -10$; 3) $S = \{1\}$; 4) $z = -9 + 6i$; 5) $\left\{\frac{2\pi}{3}\right\}$; 6) $9\sqrt{6} \text{ cm}$; 7) $\frac{27\pi}{2} \text{ cm}^2$;
 8) 45° ; 9) $q = -\frac{1}{2}$; 10) a) $\frac{4\sqrt{2} - 6\sqrt{3}}{3}$; b) $y = 0$; c) $x = -\frac{\sqrt{6}}{3}$; 11) 0,22; 12) 95 de termeni iraționali.

Testul 13: 1) 3; 2) $a = 2$; 3) $S = \{0, 1, 2\}$; 4) $z = 1 - 5i$; 5) $S = \left\{\frac{\pi}{4}\right\}$; 6) $162\pi \text{ cm}^2$; 7) $\frac{3\sqrt{5}}{2} \text{ cm}$;
 8) 60° ; 9) $E(f) = (-3; +\infty)$; 10) a) funcția f este concavă pe $(2; +\infty)$; b) $y = x + 2$; c) $\ln \frac{3}{2} + \frac{3}{2}$;
 11) $\frac{47}{128}$; 12) $T_8 = 36x^2\sqrt{x^3}$.

Testul 14: 1) $40\sqrt{5}$; 2) $R(X) = -4X - 4$; 3) $S = [-2; -1]$; 4) $a = 1$; 5) $S = \left\{-4; -\frac{1}{64}\right\}$; 6) 200 cm^3 ;
 7) $8\sqrt{2} \text{ cm}$; 8) $\frac{625\pi\sqrt{3}}{6} \text{ cm}^2$; 9) $E(f) = [-3; 5]$; 10) a) f este monoton descrescătoare pe $\left(-\infty; -\frac{1}{3}\right]$, f este monoton crescătoare pe $\left[-\frac{1}{3}; +\infty\right)$; b) $>$; c) $5\pi(4 + \ln 5)$; 11) $\frac{155}{396}$; 12) $T_5 = 126a^3b^3$.

Testul 15: 1) 17; 2) $a \in \{-5; 3\}$; 3) $S = \left(\frac{1}{2}; \frac{5}{8}\right]$; 4) $z = 1,5 + 2i$; 5) $S = [1; 5]$; 6) $72\sqrt{3}\pi \text{ cm}^3$;
 7) $80\sqrt{3} \text{ cm}^2$; 8) $120\sqrt{3} \text{ cm}^3$; 9) $0 \leq a_n < 2$, șirul este mărginit; 10) a) f monoton crescătoare pe $(-\infty; 0]$ și $[1; +\infty)$; f monoton descrescătoare pe $\left[0; \frac{1}{2}\right)$ și $\left(\frac{1}{2}; 1\right]$; b) $y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}$; c) $\frac{5}{18}$; 11) $\frac{4}{5}$;
 12) $T_3 = 60\sqrt{3}$.

Testul 16: 1) 0; 2) $|z| = \sqrt{5}$; 3) $S = \{-9; 1\}$; 4) $E\left(\frac{\pi}{8}\right) = 8$; 5) $S = (-\infty; 5) \cup \left[\frac{23}{4}; 6\right)$; 6) $60^\circ, 120^\circ$;
 7) $27\pi \text{ cm}^2$; 8) $\frac{13\sqrt{313}}{12} \text{ cm}$; 9) Șirul este crescător; 10) a) $y = 4x$; b) $<$; c) $\pi(e^2 + 1)$; 11) $\frac{1}{168}$;
 12) $T_5 = 210y^3x^2$.

Testul 17: 1) 6; 2) $a = \frac{10}{3}$; 3) $S = (-\infty; -2] \cup \left[0; \frac{1}{4}\right)$; 4) $a = 0, b = 1$; 5) $S = \left\{\frac{\pi}{6}\right\}$; 6) $\sqrt{13} \text{ cm}$;
 7) $243\sqrt{3}\pi \text{ cm}^3$; 8) $54\sqrt{3} \text{ cm}^2$; 9) $a_{50} = -62$; 10) a) $x = \sqrt{2}$ punct de minim local, $x = -\sqrt{2}$ punct
 de maxim local; b) 4; c) $y = x - \frac{25}{4}$; 11) $\frac{15}{64}$; 12) $T_5 = \frac{495}{16}a^3$.

Testul 18: 1) 100; 2) $\text{Rez} = 13$; 3) $S = (5; +\infty)$; 4) $\frac{13}{25}$; 5) $S = \{-1\} \cup (\sqrt{3}; 2]$; 6) $\frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ cm}^2$;
 7) 4000 cm^2 ; 8) 12 cm ; 9) $\frac{45}{8}$; 10) a) f monoton crescătoare pe $[2; +\infty)$; f monoton
 descrescătoare pe $(-\infty; -3)$ și $(-3; 2]$; b) $\frac{2}{9}$; c) $G(x) = xe^x - e^x + 3$; 11) $\frac{1}{20}$;
 12) $T_1 = 3^8, T_7 = 8008 \cdot 3^5 \cdot 2^2, T_{13} = 1820 \cdot 3^2 \cdot 2^4$.

Testul 19: 1) 2; 2) $b = -15$; 3) $S = \left[\frac{9}{50}; \frac{1}{2}\right)$; 4) $x = 2; y = 1$; 5) $S = \left\{\frac{\pi}{4}; \pi; \frac{3\pi}{4}; \frac{5\pi}{4}\right\}$;
 6) $27\sqrt{14} \text{ cm}^3$; 7) $\sqrt{387} \text{ cm}$; 8) 15 cm ; 9) $a_4 - a_2 = 120$; 10) a) $x = -2$ și $x = 2$ puncte
 de inflexiune; b) $y = 0$; c) $\ln 5 + 4\text{arctg} \frac{1}{2} - 2$; 11) $\frac{625}{3888}$; 12) $a \in \{-1, 2\}$.

Testul 20: 1) 10; 2) $R(X) = P(-2) = -54$; 3) $S = \left[-\frac{6}{5}; -1\right] \cup \left[-\frac{3}{4}; +\infty\right)$; 4) $S = \{1 + 3i; 1 + 2i\}$;
 5) $x \in (-\infty; \log_3 5) \setminus \{1\}$; 6) $(44 + 16\sqrt{2}) \text{ cm}$; 7) 675 cm^2 ; 8) $\frac{2800\pi}{3} \text{ cm}^2$; 9) $E(f) = [-1; 3]$;
 10) a) $\frac{2\sqrt{2}-1}{3}$; b) $y = 0$; c) $y = 1$; 11) $\frac{140}{2187}$; 12) $T_9 = \frac{55}{729}$.

Testul 21: 1) 2; 2) $a = 7$; 3) $S = \left\{-\frac{4}{9}\right\}$; 4) $S = \left\{-\frac{1}{2} + i; 1 + i\right\}$; 5) $x \in \mathbb{R} \setminus \{-4; 1; 2\}$;
 6) $27\pi \text{ cm}^2$; 7) $\frac{270}{7}\sqrt{3} \text{ cm}^2$; 8) $21\frac{1}{4} \text{ cm}$; 9) $E(f) = \left[\frac{1}{2}; \frac{3}{2}\right]$; 10) a) f concavă pe $(-\infty; 2)$
 și f convexă pe $(2; +\infty)$; b) $-\frac{3}{4}$; c) $4 + 3\ln 3$; 11) 0,648; 12) $T_4 = 560\sqrt{3}x^4$ și $T_5 = \frac{280}{3}\sqrt{3}x^3$.