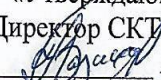


Смоленский колледж телекоммуникаций (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»

«Согласовано»
Зам. директора по УР

И.В. Иваненко
« 31 » 08 2022г.

«Утверждаю»
Директор СКТ (ф) СПб ГУТ

А.В. Казаков
« 30 » 08 2022 г.

ПОЛОЖЕНИЕ
о проведении письменного экзамена
по учебному предмету «Математика»
в Смоленском колледже телекоммуникаций (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский
государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»

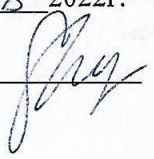
в 2022 - 2023 учебном году для студентов 1-го курса

по специальностям:

- 11.02.15. Инфокоммуникационные сети и системы связи
- 09.02.06 Сетевое и системное администрирование
- 09.02.07 Информационные системы и программирование
- 11.02.08 Средства связи с подвижными объектами

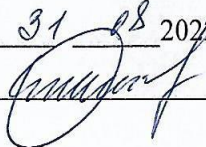
Смоленск 2022 г.

Рассмотрено
на заседании педагогического совета
протокол № 1 от 31.08 2022г.

Секретарь Строе Т.Н. 

Рассмотрено на заседании методической комиссии
гуманитарных и программно-вычислительных
дисциплин

Протокол № 1 от 31.08 2022 г.

Председатель  Шаманова О.О.

Составил преподаватель СКТ(ф)СПбГУТ высшей квалификационной категории Елисеев Ю.Г.

1. Общие положения

Экзамен по математике в образовательных учреждениях при реализации основной профессиональной образовательной программы СПО с получением среднего (полного) общего образования является обязательным.

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 4 астрономических часа (240 минут).

Напомним основные позиции выше названного Положения, касающиеся организации и порядка проведения экзамена по математике в образовательных учреждениях СПО:

- экзамен по математике проводится за счет времени, выделяемого ФГОС СПО на промежуточную аттестацию;

- экзамен по математике проводится письменно с использованием экзаменационных материалов в виде набора контрольных заданий, требующих краткого ответа и/или полного решения;

- содержание экзаменационных материалов должно отвечать требованиям к уровню подготовки выпускников, предусмотренным стандартом среднего (полного) общего образования по соответствующей общеобразовательной дисциплине и зафиксированным в примерных программах общеобразовательных дисциплин для профессий и специальностей СПО;

- экзаменационные материалы дополняются критериями оценки;

- содержание экзаменационных материалов и критерии оценки разрабатываются преподавателем соответствующей учебной дисциплины, согласовываются с цикловой (предметной) методической комиссией и утверждаются в установленном порядке;

- экзаменационные материалы для проведения письменных экзаменов с использованием набора контрольных заданий формируются из двух частей: обязательной, включающей задания минимально обязательного уровня, правильное выполнение которых достаточно для получения удовлетворительной оценки (3), и дополнительной части с более сложными заданиями, выполнение которых позволяет повысить удовлетворительную оценку до 4 или 5;

- оценка результатов выполнения экзаменационной работы осуществляется согласно утвержденным критериям оценки, которые открыты для студентов до конца экзамена.

Обращаем внимание на принципиально важные требования, зафиксированные в Положении, которые следует выполнять при составлении экзаменационных материалов в виде наборов контрольных заданий:

- в текстах экзаменационных работ должна выделяться так называемая обязательная часть с заданиями минимально обязательного уровня, правильное выполнение которых достаточно для получения удовлетворительной оценки (3) и одновременно дает возможность перейти к выполнению (при желании и возможности) более сложных заданий из дополнительной части для повышения оценки до четырех или пяти;

- экзаменационная работа должна сопровождаться таблицей критериев оценки ее выполнения для получения каждой из положительных оценок (3, 4, 5);

- критерии оценки выполнения экзаменационной работы должны быть открыты для студентов в течение всего времени экзамена;

- начинать выполнять экзаменационную работу все студенты должны с заданий обязательной части.

Реализация названных принципов при составлении экзаменационных работ позволит преподавателю ставить оценку «3» за умение обучающегося выполнять какое-то число конкретных заданий, перечислить эти умения, похвалить его, предоставить ему возможность испытать чувство успеха как справившегося с заданной работой на удовлетворительном уровне требований.

Зафиксированные в Положении требования к составлению экзаменационных материалов целесообразно использовать и при проведении текущего контроля по математике, проводимого в письменной форме.

Внедрение названных принципов контроля позволит постепенно даже слабым студентам пробудить мотивацию к обучению, легче завоевать уважение товарищей. При традиционном формировании текстов контрольных работ, содержание которых задается как образец требований

для выполнения на оценку отлично, оценка «3» обычно выставляется при подчеркивании и подсчете числа допущенных ошибок. В таких ситуациях ни студент, ни преподаватель чаще всего не знают, за какую конкретно выполненную работу выставлена удовлетворительная оценка.

В целом рекомендуемый подход к разработке экзаменационных работ по математике в образовательных учреждениях СПО направлен на:

- укрепление достоверности удовлетворительной оценки, свидетельствующей об умении правильно выполнять задания минимально обязательного уровня;
- усиление объективности оценивания результатов освоения программы среднего (полного) общего образования, реализуемой в пределах профессиональной образовательной программы СПО;
- открытое предъявление студентам требований для получения той или иной положительной оценки (3, 4, 5);
- закрепление права студента на выбор одного из трех уровней (удовлетворительно, хорошо, отлично) освоения той или иной учебной дисциплины.

Накопление диагностических материалов, составленных по предложенной технологии, поможет созданию банков контрольных заданий разных уровней сложности, включая минимально обязательного уровня, уточнению требований к результатам освоения учебного курса «математики», реально достижимых при массовом обучении в ходе реализации ФГОС среднего общего образования в пределах основной профессиональной образовательной программы СПО.

2. Порядок составления письменной экзаменационной работы

В каждом учебном году в образовательных учреждениях СПО для проведения экзамена по математике готовится новый комплект контрольных материалов не менее, чем из четырех вариантов для группы обучающихся, которые сдают экзамен в образовательном учреждении в один день и одно и то же время.

В экзаменационную работу включаются задания, выполнение которых свидетельствует о наличии общематематических навыков, необходимых человеку в современном обществе. Эти задания должны проверять базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную в графиках, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях.

При составлении экзаменационной работы по математике учитываются следующие требования:

- структурно она составляется из 2-х частей: обязательной и дополнительной;
- в обязательную часть включаются задания минимально обязательного уровня, в дополнительную часть - более сложные;
- текст экзаменационной работы сопровождается критериями оценивания результатов ее выполнения для получения каждой из положительных оценок (3, 4, 5) и краткой инструкцией для студентов, которые остаются открытыми для них в течение всего времени экзамена;
- обеспечивается представленность заданий основных содержательных линий учебного курса математики (алгебраической, уравнений и неравенств, теоретико-функциональной, геометрической);
- в заданиях отражаются основные умения и виды деятельности, которые должны быть сформированы при изучении учебного курса математики (в том числе умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; выполнять вычисления и преобразования; решать уравнения и неравенства; выполнять действия с функциями; выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами; строить и исследовать математические модели);
- в формулировках заданий обозначаются конкретные виды деятельности, на выполнение которых направлено соответствующее задание (определите, вычислите, решите, найдите и др.);
- наличия практически во всех заданиях обязательной части требования представить

ход решения задачи и полученный ответ;

- требование представить только ответ или ответ с кратким пояснением допускается только при выполнении отдельных (2-3) заданий обязательной части;
- наличие требования представления описания хода решения задачи и полученного ответа при выполнении всех заданий дополнительной части.

Полный набор вопросов, которые могут контролироваться на экзамене по математике и включаться в экзаменационные работы приведен в Примерном перечне элементов содержания для составления экзаменационных работ по математике в образовательных учреждениях СПО (*Приложение 1*).

Требования к уровню подготовки студентов по математике, которые учитываются при составлении экзаменационных работ, представлены в *Приложении 2*.

Важно иметь в виду, что каждый год при подготовке экзаменационных материалов в образовательном учреждении сначала формируется проект одного (базового) варианта. Затем проект базового варианта анализируется и оценивается цикловой (предметной) комиссией по следующим параметрам:

- по структуре* (наличию обязательной и дополнительной части;
- по наполнению* обязательной и дополнительной части заданиями соответствующих уровней сложности;
- по содержанию* (с точки зрения представленности заданий разных содержательных линий курса математики, соответствующих умений и видов деятельности);
- по расположению заданий* (по возрастающей степени сложности в обязательной и дополнительной части).

3. Рекомендации по проведению экзамена

К проведению экзамена по математике для каждого студента готовится текст с вариантом экзаменационной работы и критериями оценивания результатов ее выполнения, краткая инструкция для студентов, а также листы для черновика и для чистового оформления работы. Все листы подписываются студентами и после завершения работы сдаются экзаменационной комиссии.

Перед началом выполнения письменной экзаменационной работы студенты должны быть ознакомлены с ее структурой и критериями оценки. Критерии оценки должны оставаться открытыми для студентов в течение всего времени, отведенного на экзамен.

Студентам поясняется, что основные требования к выполнению заданий состоят в том, чтобы:

- из представленного решения был понятен ход рассуждений студента;
- ход решения был математически грамотным;
- представленный ответ был правильным.

При этом метод и форма описания решения задачи могут быть произвольными.

Им поясняется также, что выполнение каждого из заданий оценивается в баллах.

За правильное выполнение любого задания из обязательной части студент получает один балл, за правильное выполнение любого задания из дополнительной части - три балла. Обращается внимание на то, что число баллов, которое студент может получить за правильное выполнение того или иного задания проставлено в скобках около его номера. Если студент приводит неверный ответ или не приводит никакого ответа, он получает 0 баллов. Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Особое внимание студентам необходимо обратить на таблицу с критериями оценки, в которой указано, сколько баллов достаточно набрать, чтобы получить ту или иную положительную оценку.

Студентам должны знать, что критерии оценки останутся открытыми для них в течение всего времени, отведенного на экзамен, и что они должны ориентироваться на них и учитывать их в ходе выполнения экзаменационной работы.

Студентам поясняется, что:

- начинать работу всем следует с выполнения заданий обязательной части;
- для получения любой из положительных оценок 3, 4 или 5 сначала надо правильно

выполнить определенное число заданий обязательной части (это число определяют по таблице критериев оценки);

- при этом для получения удовлетворительной оценки не обязательно выполнять все задания обязательной части;

- правильное выполнение определенной части заданий обязательной части, во-первых, гарантирует получение «3», а во-вторых дает основу для повышения оценки до «4» или «5» при правильном выполнении нескольких заданий дополнительной части.

При выполнении заданий дополнительной части студенту следует также проследить по таблице критериев оценки, сколько заданий достаточно правильно выполнить, чтобы получить оценку «4» или «5». Студентам предоставляется право выбрать, в первую очередь, те задания, при выполнении которых он будет чувствовать себя более уверенным.

4. Краткая инструкция для студентов

(выдается каждому студенту вместе с текстом
экзаменационной работы)

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 4 астрономических часа (240 минут).

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимально обязательного уровня, а дополнительная часть - более сложные задания.

При выполнении большинства заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ, и только в нескольких заданиях достаточно представить ответ.

При выполнении любого задания дополнительной части описывается ход решения и дается ответ.

Правильное выполнение заданий оценивается баллами.

Правильное выполнение любого задания обязательной части оценивается 1 баллом, правильное выполнение каждого задания дополнительной части - тремя баллами. Баллы указываются в скобках около номера задания.

Если приводится неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 баллов.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь правильно выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Перед началом работы внимательно изучите критерии оценивания и обратите внимание, что начинать работу следует с заданий обязательной части. И только после того, как Вы наберете необходимое количество баллов для удовлетворительной оценки, можете переходить к заданиям дополнительной части, чтобы повысить оценку до четырех или пяти.

Желаем успехов!

5. Примерные задания экзаменационной работы для проведения письменного экзамена по учебному предмету «Математика»

Время проведения письменного экзамена - 240 минут.

Разрешается пользоваться справочными материалами и чертежными принадлежностями.

Оформление экзаменационной работы:

1. Оформление титульного листа с указанием Ф.И.О., номера группы студента, номера варианта.
2. Записывается номер задания, условие, затем полное обоснованное решение и ответ.
3. Если приводится неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 баллов.

Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9-14
«4» (хорошо)	15-20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21-30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Справочные материалы по математике

Таблица квадратов двухзначных чисел

		Единицы									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Десятки	1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
	2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
	3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
	4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
	5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
	6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
	7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
	8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
	9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

Основные формулы тригонометрии

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \sin \beta \cdot \cos \alpha$$

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta - \sin \beta \cdot \cos \alpha$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta + \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\sin \alpha - \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha - \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha + \beta}{2}$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

$$\operatorname{ctg} 2\alpha = \frac{\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}{2 \operatorname{ctg} \alpha}$$

$$\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta}$$

$$\operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}{1 + \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta}$$

Вариант № 1.

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $y(x) = -x^2 + 1$.

A (1,2), B(1,0), C(-3,4)

2. (1 балл) Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 10x^3 - 3}{2x^5 - x^3 + 8}$.

3. (1 балл) Найдите значение выражения $\frac{\log_2 \sqrt[5]{27}}{\log_2 27}$.

4. (1 балл) Найдите значение выражения $(1,6 \cdot 10^{-2}) \cdot (2 \cdot 10^{-3})$

5. (1 балл) Вычислите значение $\sin \alpha$, если $\cos \frac{13\pi}{12} = \frac{1}{2}$

6. (1 балл) Решите уравнение $\left(\frac{1}{3}\right)^{5x+8} = \frac{1}{9}$

7. (1 балл) Вычислите $\lg 8 + \lg 125$.

8. (1 балл) Решите уравнение $\log_2 x = 9$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции $f(x) = x + \sin x$

10. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-5, 2)$: координаты точки минимума и точки максимума функции;

11. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-5, 2)$: промежутки возрастания и убывания функции;

12. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-5, 2)$: при каких значениях x $f(x) \geq 0$.

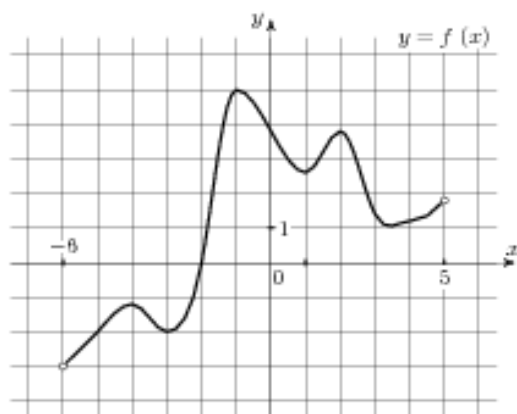


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба высотой 12 м к дому, высота которого 6 м натянута кабель. Определите длину кабеля, если расстояние между домом и столбом 8 м.

14. (1 балл) Тело движется по закону $s = 3t^3 + 2t$ (м). Найти $v(1)$?

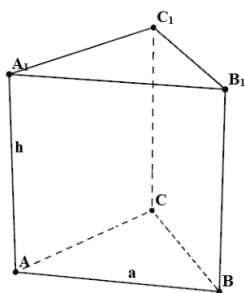
15. (1 балл) Найдите область определения функции $y = \log_5(2x^2 - 8)$

16. (1 балл) Решите уравнение $\sqrt{x^2 - 6x + 7} = 1$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами

$\vec{a} = \{3; 1; 1\}$ и $\vec{b} = \{0; -2; 0\}$.

18. (1 балл) В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ проведено сечение через вершину В и ребро A_1C_1 . Найдите периметр сечения, если сторона основания призмы равна 6, а боковое ребро – 8.



Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение $2\cos^2 x + 5\sin x - 4 = 0$
20. (3 балла) Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x + 2y = 11 \\ x^2 + xy - y^2 = 5 \end{cases}$$
21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции $y = 2x^3 - 3x^2 - 12x - 1$
22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл $\int (x^4 + 7x^2 - x - \cos x + e^x) dx$
23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл $\int_{\frac{1}{2}}^2 (x^3 - 2x^2 + x - 4) dx$.

Вариант № 2.

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $y(x) = x^2 + x$.

A (0,2), B(0,0), C(1,3)

- 2 (16балл) Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 7x^3 + 2}{6x^3 - 4x + 3}$

- 3) Вычислите значение выражения $98 \cdot 7^{\log_7 \frac{1}{49}}$

4. (1 балл) Найдите значение выражения $\frac{2,1 \cdot 3,5}{4,9}$.

5. (1 балл) Вычислите значение $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{15}{17}, \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$

6. (1 балл) Решите уравнение $\left(\frac{1}{4}\right)^{6x+12} = \frac{1}{64}$

7. (1 балл) Вычислите $\log_3 108 - \log_3 4$.

8. (1 балл) Решите уравнение $\lg x = \lg 3 + \lg 5$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции $f(x) = \cos x - \sin x$

10. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-4, 1)$:

координаты точки минимума и точки максимума функции;

11. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-4, 1)$:

промежутки возрастания и убывания функции;

12. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-4, 1)$: при каких значениях x $f(x) \geq 0$.

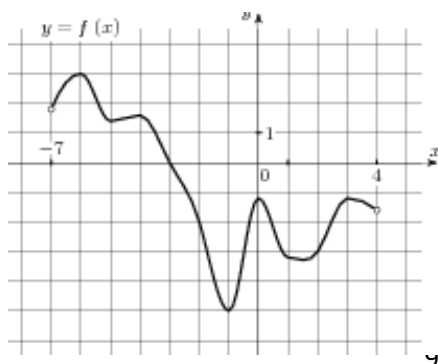


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба высотой 12 м к дому, высота которого 6 м натянут кабель. Определите длину кабеля, если расстояние между домом и столбом 8 м.

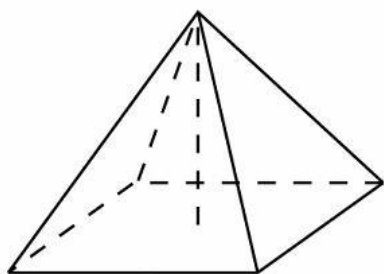
14. (1 балл) Тело движется по закону $s=2t^3-2t$ (м). Найти $v(2)$?

15. (1 балл) Найти область определения функции $y = \frac{2}{\sqrt{x^3 - 4x}}$

16. (1 балл) Решите уравнение $\sqrt{13-x^2} = 3$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами $\vec{a} = \{4; -2; 6\}$ и $\vec{b} = \{2; 3; 1\}$.

18 (1 балл) Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 10, а сторона основания – 2. Найдите высоту.



Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение $4\sin^2 x + \cos x - 3\frac{1}{2} = 0$

20. (3 балла) Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x - 3y = 1 \\ 5x^2 + y^2 = 21 \end{cases}$$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции $y = -3x^3 + 12x$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл $\int (4^x + 5x + 3e^x) dx$

23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл $\int_{-1}^2 (x^2 - 6x + 9) dx$.

Вариант № 3.

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $y(x) = -2x + 1$.

A (-2,5), B (-4,3), C (0,1)

2.(1 балл) Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$

3. (1 балл)) Найдите значение выражения $\frac{\log_6 \sqrt{13}}{\log_6 13}$.

4. (1 балл) Найдите значение выражения $\frac{21}{0,6 \cdot 2,8}$.

5. (1 балл) Вычислите значение $\sin \alpha$, если $\cos \frac{4\pi}{52}$

6. (1 балл) Решите уравнение $4^{6x+9} = 1$

7. (1 балл) Вычислите $7^{3\log_7 3}$.

8. (1 балл) Решите уравнение $\log_3 x = \log_3 8 - \log_3 2$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции $f(x) = -9x^6 + x^2$

Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-1, 6)$:

10. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-1, 6)$: координаты точки минимума и точки максимума функции;

11. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-1, 6)$: промежутки возрастания и убывания функции;

12. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-1, 6)$: при каких значениях x $f(x) \geq 0$.

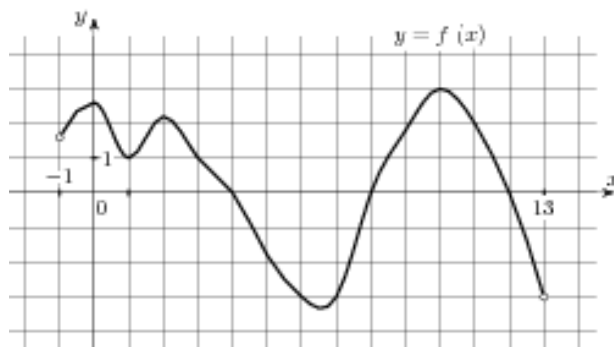


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба к дому, высота которого 5 м натянута кабель длиной 7 м. Определите высоту электрического столба, если расстояние между домом и столбом 6 м.

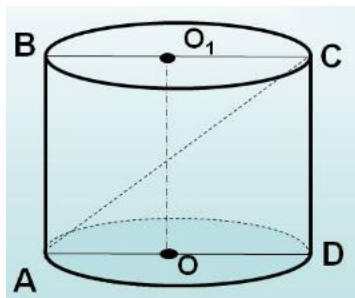
14. (1 балл) Тело движется по закону $s = t^4 + 2t$ (м). Найти $v(2)$?

15. (1 балл) Найти область определения функции $y = \frac{2}{\sqrt{x^2 - x}}$

16. (1 балл) Решите уравнение $\sqrt{x^2 + 2x + 10} = 2x - 1$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами $\vec{a} = \{1; 1; 1\}$ и $\vec{b} = \{1; -1; -1\}$.

18 (1 балл) Образующая цилиндра равна 9, а диагональ осевого сечения - 15. Найдите радиус основания цилиндра.



Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение $2\cos^2 x + 2\sqrt{2} \sin x - 3 = 0$
20. (3 балла) Решите систему уравнений $\begin{cases} 2x + y = 7 \\ xy = 7 - y^2 \end{cases}$
21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции $y = x^3 + x^2 + 4$
22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл $\int \left(\frac{2}{x} + x^4 - 5x + e^x \right) dx$
23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл $\int_{-2}^3 (4x^3 - 3x^2 + 2x + 1) dx$.

Вариант № 4.

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $y(x) = x^3 + 2$.
A (0,2), B(-5,2), C(1,-3)
2. (1 балл) Вычислите предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3 - 4x^2 + 11}{2x^3 + 2x - 5}$
3. (1 балл). Вычислите $8^{3 - \log_{12} 144}$
4. (1 балл) Найдите значение выражения $24 \cdot \left(\frac{1}{2} \right)^2 + 2 \cdot \frac{1}{2}$.
5. (1 балл) Вычислите значение $\sin \alpha$, если $\cos \frac{12}{13}, \frac{2}{3} \alpha \frac{3}{2}$
6. (1 балл) Решите уравнение $5^x = \frac{1}{25}$
7. (1 балл) Вычислите $11^{\frac{1}{2} \log_{11} 3}$.
8. (1 балл) Решите уравнение $\log_2 x = 8$
9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции $f(x) = 10x^3 - 9x^5$
10. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-6, -1)$: координаты точки минимума и точки максимума функции;
11. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-6, -1)$: промежутки возрастания и убывания функции;
12. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-6, -1)$: при каких значениях x $f(x) \geq 0$.

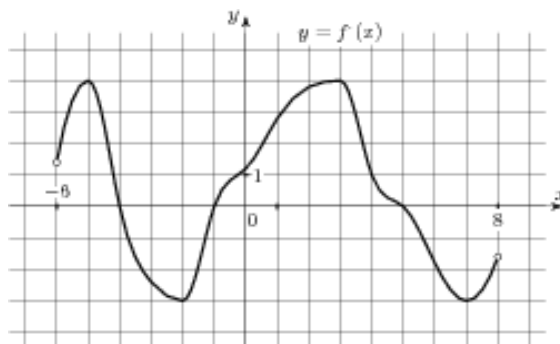
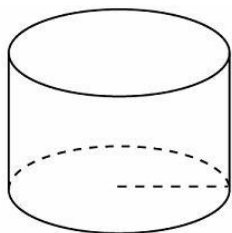


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба к дому, высота которого 6 м натянута кабель длиной 10 м. Определите высоту электрического столба, если расстояние между домом и столбом 8 м.
14. (1 балл) Тело движется по закону $s=4t^2-2t^3$ (м). Найти $v(1)$?
15. (1 балл) Найти область определения функции $y = \sqrt{x^2 - x}$
16. (1 балл) Решите уравнение $\sqrt{x^2 + x - 2} = x - 4$
17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами $\vec{a} = \{1; -1; 4\}$ и $\vec{b} = \{2; 4; -6\}$.
18. (1 балл) Прямоугольник со сторонами 12 и 4 вращается вокруг меньшей стороны. Найдите площадь поверхности тела вращения.



Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение $25\sin^2 x + 100\cos x = 89$
20. (3 балла) Решите систему уравнений
$$\begin{cases} xy + y^2 = 1 \\ xy + 2y^2 - 2y = 9 \end{cases}$$
21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции $y = x^3 - 6x^2 + 16$
22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл $\int \left(\frac{1}{x} + 2\sin x - 7^x \right) dx$.
23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл $\int_{-1}^0 (x^3 + x - 2) dx$.

Вариант № 5.

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $y(x) = 4x^2 + x$.
A (-6,10), B(5,0), C(-1,3)
2. (1 балл) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 + 2x^2 - 5x - 6}{x^2 + 2x + 1}$;
3. (1 балл) . Вычислите значение выражения: $6^{\frac{1}{3}} \cdot 18^{\frac{1}{3}} \cdot 4^{\frac{1}{6}}$
4. (1 балл) Найдите значение выражения $2 \cdot \left(\frac{1}{2} \right)^2 - 9 \cdot \frac{1}{2}$.

5. (1 балл) Вычислите значение $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{12}{13}$, $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

6. (1 балл) Решите уравнение $\left(\frac{1}{6}\right)^{2x-3} = 6^x$

7. (1 балл) Вычислите $\log_4 128 - \log_4 2$.

8. (1 балл) Решите уравнение $\log_x 16 = 4$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции $f(x) = 17x^{12} - x^8 - x^2$

10. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(0, 8)$: координаты точки минимума и точки максимума функции;

11. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(0, 8)$: промежутки возрастания и убывания функции;

12. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(0, 8)$: при каких значениях x $f(x) \geq 0$.

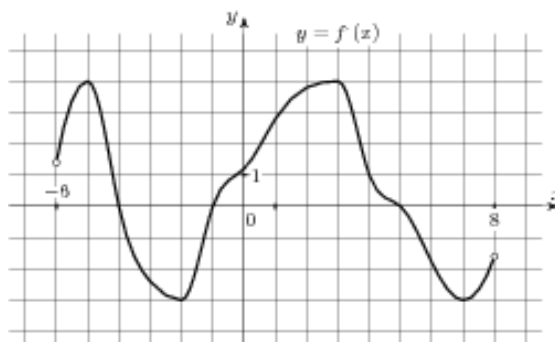


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба высотой 6 м к дому, высота которого 3 м натянут кабель длиной 5 м. Определите расстояние между домом и столбом.

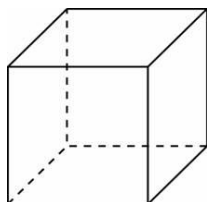
14. (1 балл) Тело движется по закону $S(t) = \frac{1}{4}t^4 + 3t^2 - 5t + 10$ (м). Найти $v(1)$?

15. (1 балл) Найти область определения функции $y = \lg(x^2 + 3x)$

16. (1 балл) Решите уравнение $4 + \sqrt{2x+3} = x - 2$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами $\vec{a} = \{2; 2; -1\}$ и $\vec{b} = \{1; -2; 2\}$.

18 (1 балл) Площадь поверхности куба равна 18. Найдите его диагональ.



Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение $6\sin^2 x + 5\cos x - 7 = 0$

20. (3 балла) Решите систему уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 = 10 \\ xy = 3 \end{cases}$
21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 8$
22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл $\int \left(x^5 - 5x + \frac{1}{x} - \cos(x+1) \right) dx$.
23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} (\cos x - \sin x) dx$.

Вариант № 6.

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $y(x) = -x + 4$.
 A (0,4), B(-5,4), C(-2,6)
2. (1 балл) Вычислите $2^{1+3\log_2 5}$
3. (1 балл) Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + 8x + 2}{x^3 - 2x^2 + 1}$
4. (1 балл) Найдите значение выражения $\left(\frac{11}{18} + \frac{2}{9} \right) : \frac{5}{48}$.
5. (1 балл) Вычислите значение $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{8}{13}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$
6. (1 балл) Решите уравнение $\left(\frac{1}{3} \right)^{x-3} = 3^{2x}$
7. (1 балл) Вычислите $\log_{\frac{1}{2}} 28 - \log_{\frac{1}{2}} 7$.
8. (1 балл) Решите уравнение $2\lg \sqrt{x} = \lg 15$
9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции $f(x) = 2x^3 - x^5$
10. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-4, 3)$: координаты точки минимума и точки максимума функции;
11. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-4, 3)$: промежутки возрастания и убывания функции;
12. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-4, 3)$: при каких значениях x $f(x) \geq 0$.

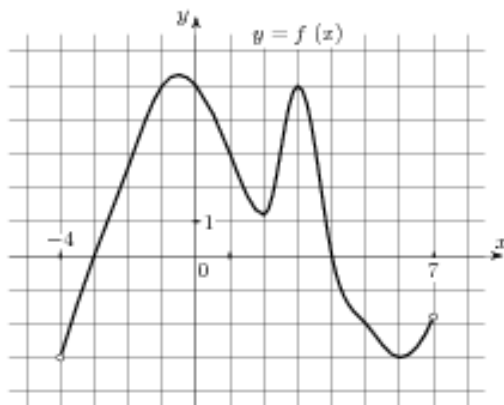
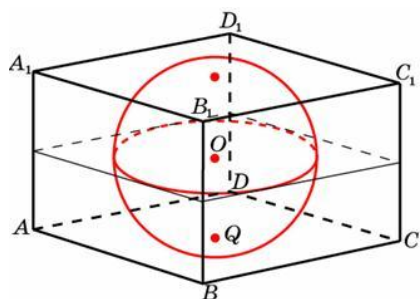


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба высотой 12 м к дому, высота которого 6 м натянут кабель длиной 10 м. Определите расстояние между домом и столбом.
14. (1 балл) Тело движется по закону $S(t) = 2 + t^2$ (м). Найти $v(3)$?
15. (1 балл) Найти область определения функции $y = \log_{\frac{2}{3}}(x^3 - x)$
16. (1 балл) Решите уравнение $\sqrt{x^2 - 4x - 1} = 2$
17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами $\vec{a} = \{2; 2; 0\}$ и $\vec{b} = \{0; 2; 2\}$.
- 18 (1 балл) Прямоугольный параллелепипед описан около единичной сферы. Найдите его площадь поверхности.



Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение ~~$x^2 + 2x - 3 = 0$~~
20. (3 балла) Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 - y^2 = 13 \\ x - y = 1 \end{cases}$$
21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 10$
22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл $\int (x^3 + 5 + \cos x - e^x) dx$.
23. (3 балла) Вычислить определенный интеграл $\int_{-1}^2 (x^3 - 2x^2 + 5) dx$.

Вариант № 7.

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $y(x) = x - x^2$.
A (0,2), B(-5,-5), C(1,0)
- 2.(1 балл) Найдите значение выражения $\log_3 27 - \lg 0,01 + \log_{0,6} 0,36 + \log_7 1$.
3. (1 балл) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x - 5}{x^2 + 5x^2 + 1}$;

4. (1 балл) Найдите значение выражения $\frac{1,4}{1 + \frac{1}{13}}$.

5. (1 балл) Вычислите значение $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{3}{8}, 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

6. (1 балл) Решите уравнение $\left(\frac{1}{2}\right)^{6x+2} = 8$

7. (1 балл) Вычислите $3\log_4 \sqrt[3]{4}$.

8. (1 балл) Решите уравнение $\log_x 81 = 4$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции $f(x) = -2x^3 + 9x^5$

10. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(2, 7)$: координаты точки минимума и точки максимума функции;

11. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(2, 7)$: промежутки возрастания и убывания функции;

12. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(2, 7)$: при каких значениях x $f(x) \geq 0$.

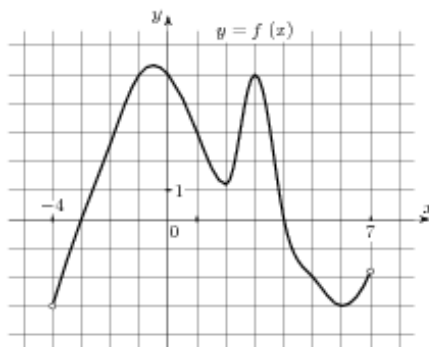


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба высотой 8 м к дому, высота которого 4 м натянута кабель длиной 5 м. Определите расстояние между домом и столбом.

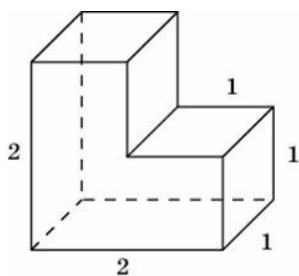
14. (1 балл) Тело движется по закону $S(t) = 5t^3 - 4t^2 + 8$ (м). Найти $v(3)$?

15. (1 балл) Найти область определения функции $y = \log_2(x^2 - 4)$

16. (1 балл) Решите уравнение $x - \sqrt{x+1} = 5$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами $\vec{a} = \{2; 1; -1\}$ и $\vec{b} = \{1; -1; 1\}$.

18 (1 балл) Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые.



Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение ~~$2x^2 - 3x = 0$~~

20. (3 балла) Решите систему уравнений
$$\begin{cases} y - x = 2 \\ y^2 - 2xy - x^2 = -28 \end{cases}$$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции $y = x^3 - 3x$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл $\int \left(x^3 + 5x + \frac{1}{x^2} - e^x \right) dx$.

23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл $\int_1^2 (4x^3 - 6x^2 + 2x + 1) dx$.

Вариант № 8.

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $y(x) = 2x^2 - 3x$.

A (1,-5), B(0,0), C(1,3)

2. (1 балл) Вычислите предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 - 6x + 5}$

3. (1 балл) Вычислите значение выражения $256 \cdot 4^{\log_4 \frac{1}{64}}$

4. (1 балл) Найдите значение выражения $\left(\frac{1}{13} - 2\frac{3}{4} \right) \cdot 26$.

5. (1 балл) Вычислите значение $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{6}}{4}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

6. (1 балл) Решите уравнение $\left(\frac{1}{3} \right)^{x+2} = 3^{2x}$

7. (1 балл) Вычислите $7^{\log_7 4}$.

8. (1 балл) Решите уравнение $\log_2 x = \log_2 10 + \log_2 7$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции $f(x) = -x^{16} + x^2$

10. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-6, 1)$: координаты точки минимума и точки максимума функции;

11. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-6, 1)$: промежутки возрастания и убывания функции;

12. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-6, 1)$: при каких значениях x $f(x) \geq 0$.

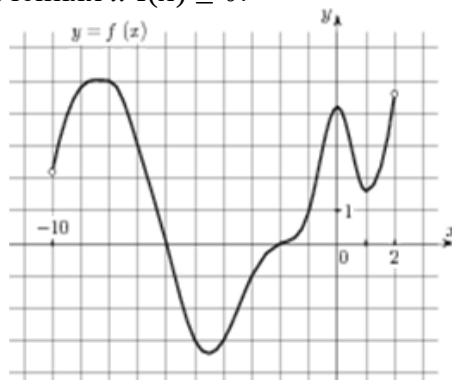


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба высотой 8 м к дому, высота которого 4 м натянута кабель. Определите длину кабеля, если расстояние между домом и столбом 3 м.

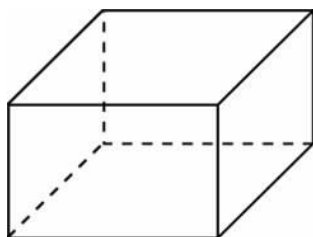
14. (1 балл) Тело движется со скоростью $V(t) = t^3 - t^2 + 8$ (м). Найти $a(1)$?

15. (1 балл) Найти область определения функции $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 + 4x}}$

16. (1 балл) Решите уравнение $\sqrt{3-x} = 3$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами $\vec{a} = \{1; 1; 0\}$ и $\vec{b} = \{0; 1; -1\}$.

18 (1 балл) Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 3 и 4. Площадь поверхности этого параллелепипеда равна 94. Найдите третье ребро, выходящее из той же вершины.



Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение ~~$x^2 + 2x - 3 = 0$~~

20. (3 балла) Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 + xy = 5 \\ x + y = 2 \end{cases}$$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции $y = 2x^3 - 8x$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл $\int \left(\frac{2}{x} + 5x^4 + 3e^x \right) dx$.

23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл $\int_0^2 (3x^2 - 6x + 7) dx$.

Вариант № 9.

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $y(x) = 3x^2 - x - 2$.

A (0, -2), B (0, -5), C (1, 14)

2. (1 балл): Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^4 + 6x^2 + 5}{4x^4 - 5x^2 + 3x}$

3. (1 балл) Вычислить значение выражения $\log_5 10 + \log_5 50 - \log_5 4$

4. (1 балл) Найдите значение выражения $-3,41 + 8,4 \cdot 1,4$.

5. (1 балл) Вычислите значение $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

6. (1 балл) Решите уравнение $\left(\frac{1}{4} \right)^{x-4} = 4^x$

7. (1 балл) Вычислите $\log_7 14 - \log_7 98$.

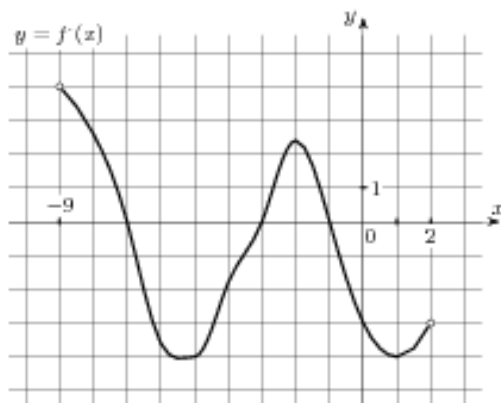
8. (1 балл) Решите уравнение $\lg x = \lg 12 - \lg 6$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции $f(x) = -x^3 - x^2$

10. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-5, 2)$: координаты точки минимума и точки максимума функции;

11. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-5, 2)$: промежутки возрастания и убывания функции;

12. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-5, 2)$: при каких значениях x $f(x) \geq 0$.



При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба к дому, высота которого 4 м натянута кабель длиной 5 м. Определите высоту электрического столба, если расстояние между домом и столбом 3 м.

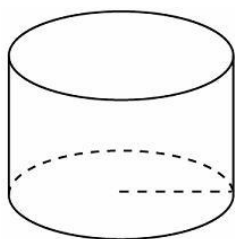
14. (1 балл) Тело движется со скоростью $V = 3t^3 + 2t$ (м). Найти $a(1)$?

15. (1 балл) Найти область определения функции $y = \frac{1}{x^2 + 4x}$

16. (1 балл) Решите уравнение $\sqrt{x^2 - 3x + 4} = 2$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами $\vec{a} = \{0; -2; 3\}$ и $\vec{b} = \{2; 3; 1\}$.

18. (1 балл) Диаметр основания цилиндра равен 6, высота равна 4. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.



Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение ~~$2x^2 + 5x - 2 = 0$~~

20. (3 балла) Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x - y = -2 \\ x^2 + y^2 = 4 \end{cases}$$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции $y = -x^2 + 2x + 15$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл $\int \left(\frac{2}{x} + 5x^4 - 5x + \sqrt{x} - \sin x \right) dx$.

23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл $\int_0^1 (2x^3 - 1) dx$.

Вариант № 10.

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $y(x)=9x+1$.

A (-5,2), B(9,0), C(-1,-8)

2. (1 балл) .Вычислите интегралы: а) $\int_1^2 x^3 dx$,

3. (1 балл) .Найти значение выражения $2^{4+\log_2 3}$

4. (1 балл) Найдите значение выражения $\frac{1,7+3,8}{2,2}$.

5. (1 балл) Вычислите значение $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{2}{5}, \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$

6. (1 балл) Решите уравнение $\left(\frac{1}{8} \right)^{3x+6} = 8^x$

7. (1 балл) Вычислите $\lg 0,1$.

8. (1 балл) Решите уравнение $\log_5 x = \log_5 13 + \log_5 2$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции $f(x) = -x^{18} - x^2$

10. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-6,3)$: координаты точки минимума и точки максимума функции;

11. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-6,3)$: промежутки возрастания и убывания функции;

12. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-6,3)$: при каких значениях x $f(x) \geq 0$.

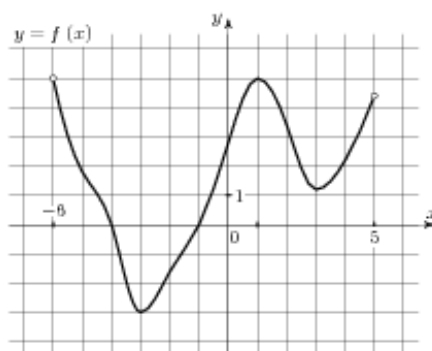


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба к дому, высота которого 8 м натянута кабель длиной 10 м. Определите высоту электрического столба, если расстояние между домом и столбом 9 м.

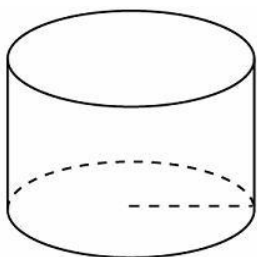
14. (1 балл) Тело движется со скоростью $V=9t^2+2$ (м). Найти, $a(1)$?

15. (1 балл) Найти область определения функции $y = \sqrt[6]{x^2 + 3x - 4}$

16. (1 балл) Решите уравнение $\sqrt{6-x} = x$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами $\vec{a} = \{2; 1; 6\}$ и $\vec{b} = \{1; 5; -2\}$.

18. (1 балл) Радиус основания цилиндра равен 2, высота равна 3. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.



Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение ~~$x^2 - xy = -1$~~

20. (3 балла) Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 - xy = -1 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции $y = 3x^3 + 5x^2 - x + 10$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл $\int \left(\frac{1}{x} + 2\cos x - 2^x \right) dx$.

23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл $\int_{-1}^1 (x^3 + x - 1) dx$.

Вариант № 11.

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $y(x) = 2x^2 - x$.

A (0,2), B (0,0), C (1,3)

2. (1 балл) Вычислите интегралы: а) $\int_1^2 x^2 dx$,

3. (1 балл) Найти значение выражения $5^{2+\log_5 2}$

4. (1 балл) Найдите значение выражения $\left(\frac{1}{5} + \frac{1}{4} \right) : 1\frac{1}{8}$

5. (1 балл) Вычислите значение $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{11}{13}$, $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$

6. (1 балл) Решите уравнение $\left(\frac{1}{5} \right)^{6x+12} = \frac{1}{125}$

7. (1 балл) Вычислите $\log_3 108 - \log_3 4$.

8. (1 балл) Решите уравнение $\lg x = \lg 3 - \lg 5$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции $f(x) = -x^4 - 3x + 4$

10. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-4, 1)$: координаты точки минимума и точки максимума функции;

11. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на

интервале $(-4,1)$: промежутки возрастания и убывания функции;

12. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-7,4)$: при каких значениях x $f(x) \geq 0$.

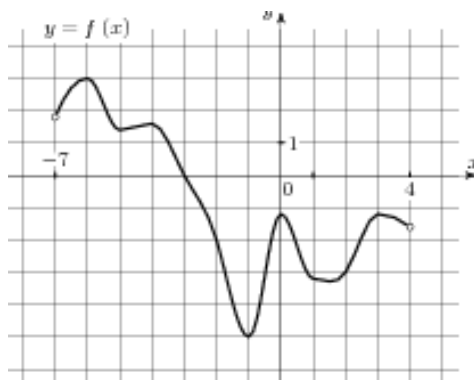


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба высотой 12 м к дому, высота которого 6 м натянута кабель. Определите длину кабеля, если расстояние между домом и столбом 8 м.

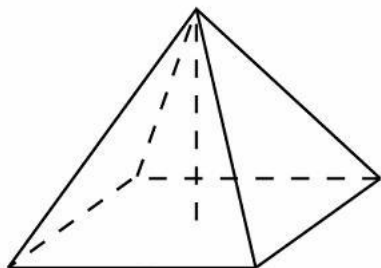
14. (1 балл) Тело движется по закону $s=4t^3-6t$ (м). Найти $v(4)$?

15. (1 балл) Найти область определения функции $y = \frac{2}{\sqrt{x^3 - 9x}}$

16. (1 балл) Решите уравнение $\sqrt{10 - x^2} = 2$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами $\vec{a} = \{6; -3; 1\}$ и $\vec{b} = \{2; 3; 1\}$.

18 (1 балл) Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 9, а сторона основания – 3. Найдите высоту.



Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение $6\sin^2 x - 5\sin x + 1 = 0$

20. (3 балла) Решите систему уравнений $\begin{cases} 2x + 3y = 13 \\ 5x - y = 7 \end{cases}$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции $y = x^3 - 3x^2 + 1$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл $\int (4^x - 6x + 5e^x) dx$

23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл $\int_{-3}^2 (2x^2 - x + 9) dx$.

Вариант № 12.

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $y(x)=2x-4$.

A (-2,5), B(-4,3), C(1,-2)

2. (1 балл) Даны комплексные числа $z_1 = -5 + i$ и $z_2 = 3 - 3i$. Найдите:

- а) $z_1 + z_2$; б) $z_2 - z_1$; в) $z_1 z_2$;

3. (1 балл) (1 балл) Вычислите $\frac{15 \cdot 12^2 \cdot 18^4}{9^5 \cdot 20^2}$.

4. (1 балл) Найдите значение выражения $1\frac{3}{17} \cdot \left(2\frac{2}{3} + 1\frac{1}{4}\right)$.

5. (1 балл) Вычислите значение $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

6. (1 балл) Решите уравнение $7^{6x+9} = 1$

7. (1 балл) Вычислите $4^{2\log_4 3}$.

8. (1 балл) Решите уравнение $\log_3 x = \log_3 6 + \log_3 5$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции $f(x) = 7x^6 - 3x^2$

10. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале (3,13): координаты точки минимума и точки максимума функции;

11. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале (3,13): промежутки возрастания и убывания функции;

12. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале (3,13): при каких значениях x $f(x) \geq 0$.

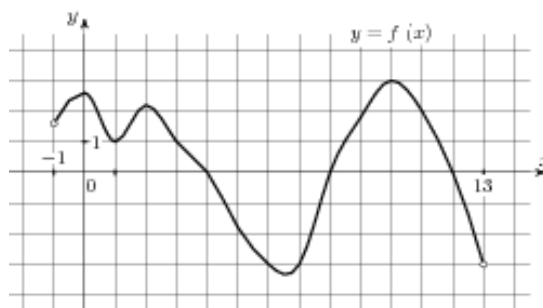


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба к дому, высота которого 3 м натянута кабель длиной 5 м. Определите высоту электрического столба, если расстояние между домом и столбом 4 м.

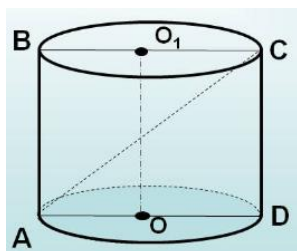
14. (1 балл) Тело движется по закону $s = t^4 + 6t - 5$ (м). Найти $v(2)$?

15. (1 балл) Найти область определения функции $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 4x}}$

16. (1 балл) Решите уравнение $\sqrt{x^2 + 2x + 12} = 2x - 2$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами $\vec{a} = \{7; 2; -1\}$ и $\vec{b} = \{3; -6; -3\}$.

18 (1 балл) Образующая цилиндра равна 3, а диагональ осевого сечения - 14. Найдите радиус основания цилиндра.



Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение $\operatorname{tg} 3x \cdot \cos^2 x - \operatorname{tg} 3x \cdot \sin^3 x = 0$
20. (3 балла) Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 3x - 2y = 1 \\ 6x - 4y = 2 \end{cases}$$
21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции $y = x^3 + x^2 + 4$
22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл $\int \left(\frac{4}{x} + x^3 - 5x + 2e^x \right) dx$
23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл $\int_{-2}^4 (2x^3 - 8x^2 + 2x + 1) dx$.

Вариант № 13.

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $y(x) = 2x^3 + 2$.
A (0,2), B (-5,2), C (1,-3)
2. (1 балл) Вычислите $\frac{27^3 \cdot 30^3 \cdot 35^5}{25^4 \cdot 49^2 \cdot 8^4}$
3. (1 балл). Вычислите $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4 - 5x + 2x^3}{x^2 - 2x + 1}$
4. (1 балл) Найдите значение выражения $24 \cdot \left(\frac{1}{2} \right)^2 + 6 \cdot \frac{2}{3}$.
5. (1 балл) Вычислите значение $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{10}{13}$, $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$
6. (1 балл) Решите уравнение $6^x = \frac{1}{36}$
7. (1 балл) Вычислите $11^{\frac{1}{5} \log_{11} 32}$.
8. (1 балл) Решите уравнение $\log_2 x = 4$
9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции $f(x) = 10x^3 - 5x^7$
10. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-2, 8)$: координаты точки минимума и точки максимума функции;
11. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-2, 8)$: промежутки возрастания и убывания функции;
12. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-2, 8)$: при каких значениях x $f(x) \geq 0$.

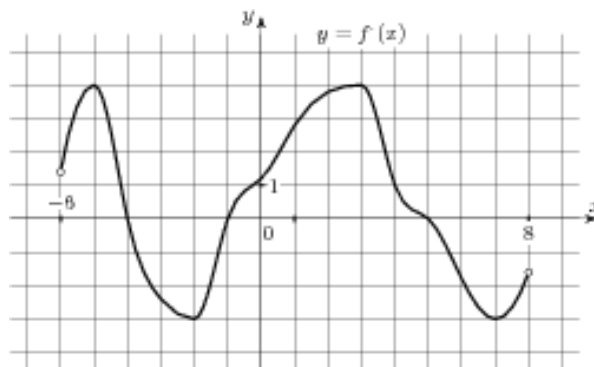
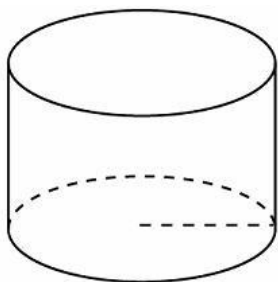


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба к дому, высота которого 6 м натянута кабель длиной 10 м. Определите высоту электрического столба, если расстояние между домом и столбом 8 м.
14. (1 балл) Тело движется по закону $s=2t^2-t^3$ (м). Найти $v(5)$?
15. (1 балл) Найти область определения функции $y = \sqrt{x^2 - 9x}$
16. (1 балл) Решите уравнение $\sqrt{4-2x} = x-2$
17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами $\vec{a} = \{6; -1; 4\}$ и $\vec{b} = \{7; 4; 6\}$.
18. (1 балл) Прямоугольник со сторонами 10 и 2 вращается вокруг меньшей стороны. Найдите площадь поверхности тела вращения.



Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение $\cos 4x \cdot \cos 2x = \cos x \cdot \cos 5x$
20. (3 балла) Решите систему уравнений
$$\begin{cases} xy + y^2 = 3 \\ xy + 3y^2 - 3y = 12 \end{cases}$$
21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции $y = x^3 + 3x^2 + 4$
22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл $\int \left(\frac{1}{x} - 7 \sin x + 5^x \right) dx$.
23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл $\int_{-1}^0 (4x^3 - x - 1) dx$.

Вариант № 14.

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $y(x) = 3x^3 - x$.
 A (-6,10), B(5,0), C(-1,-2)

2. (1 балл) Вычислите $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 + 4x + 2}{5x^2 - 7x + 3}$

;

3. (1 балл) Вычислить значение выражения: $\log_2 16 + 3\log_3 9 + \lg 100 + 2\ln 1$

4. (1 балл) Найдите значение выражения $3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 - 9 \cdot \frac{1}{2}$.

5. (1 балл) Вычислите значение $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{8}{17}, 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

6. (1 балл) Решите уравнение $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x-3} = 9^x$

7. (1 балл) Вычислите $3\ln e^3 - \log_2 32768$.

8. (1 балл) Решите уравнение $\log_x 7 = 3$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции $f(x) = 7x^{12} + x^8 - x^2$

10. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-6, 2)$: координаты точки минимума и точки максимума функции;

11. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-6, 2)$: промежутки возрастания и убывания функции;

12. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-6, 2)$: при каких значениях x $f(x) \geq 0$.

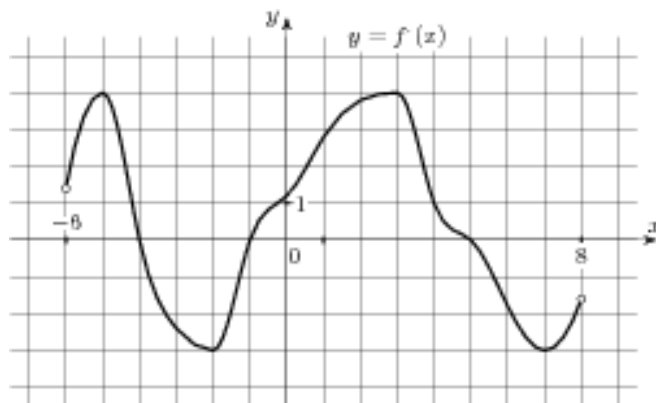


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба высотой 6 м к дому, высота которого 3 м натянут кабель длиной 5 м. Определите расстояние между домом и столбом.

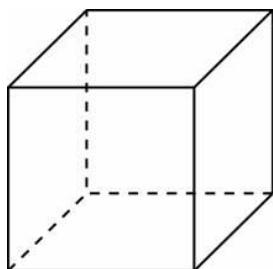
14. (1 балл) Тело движется по закону $S(t) = \frac{1}{4}t^4 + 4t^2 - 3t + 12$ (м). Найти $v(4)$?

15. (1 балл) Найти область определения функции $y = \lg(x^2 + 4x)$

16. (1 балл) Решите уравнение $6 + \sqrt{2x+3} = x - 4$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами $\vec{a} = \{-3; 2; -1\}$ и $\vec{b} = \{4; -2; 2\}$.

18 (1 балл) Площадь поверхности куба равна 10. Найдите его диагональ.



Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение $\operatorname{tg}x(x - \frac{\pi}{6}) = \sqrt{3}$
20. (3 балла) Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 2x + y = 3x^2 \\ x + 2y = 3y^2 \end{cases}$$
21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 8$
22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл $\int \left(8x^5 + 3x + \frac{1}{x} - \cos(x+2) \right) dx$.
23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} (2\cos x - \sin x) dx$.

Вариант № 15.

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $y(x) = -2x + 4$.
 А (0,4), В (-5,4), С (-2,8)
2. (1 балл) Вычислите $\lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{x^2 + 2x + 1}$.
3. (1 балл) Вычислите значение выражения: $8^{\frac{2}{3}} + \sqrt{49} + 64^{\frac{1}{3}}$.
4. (1 балл) Найдите значение выражения $2\frac{2}{15} \cdot \frac{3}{4} + 2\frac{2}{15} \cdot \frac{1}{2}$.
5. (1 балл) Вычислите значение $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{6}{13}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$
6. (1 балл) Решите уравнение $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-3} = 3^{4x}$
7. (1 балл) Вычислите $\log_{\frac{1}{7}} 28 - \log_{\frac{1}{7}} 4$.
8. (1 балл) Решите уравнение $2\lg \sqrt{x} = \lg 11$
9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции $f(x) = 2x^3 + x^5$
10. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-3, 4)$: координаты точки минимума и точки максимума функции;
11. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-3, 4)$: промежутки возрастания и убывания функции;
12. (1 балл) Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале $(-3, 4)$: при каких значениях x $f(x) \geq 0$.

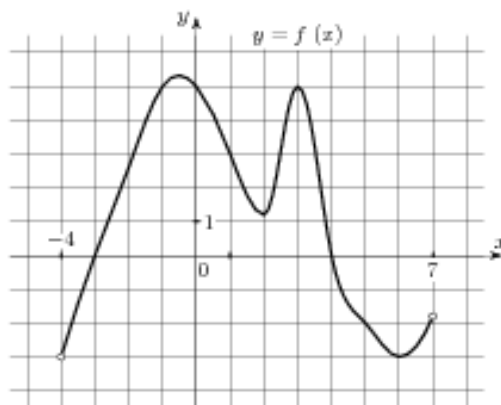


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба высотой 12 м к дому, высота которого 6 м натянута кабель длиной 10 м. Определите расстояние между домом и столбом.

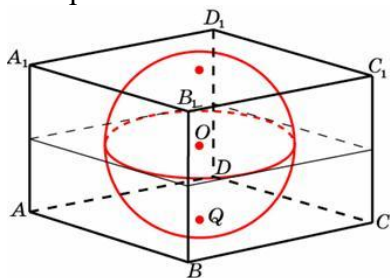
14. (1 балл) Тело движется по закону $S(t) = 3 + 5t^2$ (м). Найти $v(3)$?

15. (1 балл) Найти область определения функции $y = \log_{\frac{2}{3}}(x^3 - 9x)$

16. (1 балл) Решите уравнение $\sqrt{x^2 - 4x - 1} = 2$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами $\vec{a} = \{1; 2; 3\}$ и $\vec{b} = \{6; 4; -2\}$.

18 (1 балл) Прямоугольный параллелепипед описан около единичной сферы. Найдите его площадь поверхности.



Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение ~~$\sin 2x = \frac{1}{2}$~~

20. (3 балла) Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 + 2x = y^2 - 1 \\ y^2 - 4y = x^2 - 5 \end{cases}$$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 10$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл $\int (6x^5 + 3 + 2\cos x - e^x) dx$.

23. (3 балла) Вычислить определенный интеграл $\int_{-1}^2 (2x^3 - 3x^2 + 1) dx$.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.

Примерный перечень элементов содержания для составления экзаменационных работ по математике в образовательных учреждениях СПО

Перечень элементов содержания составлен на основе Федерального государственного стандарта среднего общего образования (от 15.05.2012г. №413)

Перечень элементов содержания по всем разделам учебного курса математики включает в себя элементы содержания рабочей программы предмета «Математика» по специальностям 11.02.08, 11.02.15, 09.02.06, 09.02.07 базовой подготовки.

Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы Алгебра

Числа, корни и степени

Целые числа

Степень с натуральным показателем

Дроби, проценты, рациональные числа

Степень с целым показателем

Корень степени $n > 1$ и его свойства

Степень с рациональным показателем и ее свойства

Свойства степени с действительным показателем

Основы тригонометрии

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла Радианная мера угла

Синус, косинус, тангенс и котангенс числа Основные тригонометрические тождества Формулы приведения

Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов

Синус и косинус двойного угла

Логарифмы

Логарифм числа

Логарифм произведения, частного, степени

Десятичный и натуральный логарифмы, число e

Преобразования выражений

Преобразования выражений, включающих арифметические операции

Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени

Преобразования тригонометрических выражений

Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования

Уравнения и неравенства

Уравнения

Квадратные уравнения

Рациональные уравнения

Иррациональные уравнения

Тригонометрические уравнения

Показательные уравнения

Логарифмические уравнения

Равносильность уравнений, систем уравнений

Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений

Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений

Неравенства

Квадратные неравенства
Рациональные неравенства
Показательные неравенства
Логарифмические неравенства
Системы линейных неравенств
Системы неравенств с одной переменной
Равносильность неравенств, систем неравенств
Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
Метод интервалов
Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем

Функции

Определение и график функции

Функция, область определения функции
Множество значений функции
График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
Обратная функция. График обратной функции
Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат

Элементарное исследование функций

Монотонность функций. Промежутки возрастания и убывания
Четность и нечетность функций
Периодичность функций
Ограниченность функций
Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
Наибольшее и наименьшее значения функции

Основные элементарные функции

Линейная функция, ее график
Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график
Квадратичная функция, ее график
Степенная функция с натуральным показателем, ее график
Тригонометрические функции, их графики
Показательная функция, ее график
Логарифмическая функция, ее график

Начала математического анализа

Производная

Понятие о производной функции, геометрический смысл производной
Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
Уравнение касательной к графику функции
Производные суммы, разности, произведения, частного
Производные основных элементарных функций
Вторая производная и ее физический смысл

Исследование функций

Применение производной к исследованию функций и построению графиков
Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах

Первообразная и интеграл

Первообразные элементарных функций
Примеры применения интеграла в физике и геометрии

Геометрия

Прямые и плоскости в пространстве

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых
Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства
Параллельность плоскостей, признаки и свойства

Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трех перпендикулярах

Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства

Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур

Многогранники

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма

Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида

Сечения куба, призмы, пирамиды

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)

Тела и поверхности вращения

Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка Конус.

Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка Шар и сфера, их сечения

Координаты и векторы

Декартовы координаты на плоскости и в пространстве

Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы

Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число

Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам

Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Элементы комбинаторики

Поочередный и одновременный выбор

Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона

Элементы статистики

Табличное и графическое представление данных

Элементы теории вероятностей

Вероятности событий

Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

Примерный перечень требований к уровню подготовки студентов для составления заданий экзаменационных работ по математике в образовательных учреждениях СПО

Перечень элементов содержания составлен на основе Федерального государственного стандарта среднего общего образования (от 15.05.2012г. №413)

Перечень требований по всем разделам включает в себя требования к уровню подготовки студентов по математике, освоивших программу среднего (полного) общего образования (базовый уровень).

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Введение	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении специальностей СПО
АЛГЕБРА	
Развитие понятия о числе	УД1-Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы)
Корни, степени, логарифмы	УД2-Находить значения..корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближённой оценкой при практических расчётах; значения степени, сравнение степеней. УД3-выполнять преобразование выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций
УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА	
Уравнения и системы уравнений Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	УД4-решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы УД5-использовать графический метод решения уравнений и неравенств; УД6- изображать на координатной плоскости решение уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными УД7-составлять и решать уравнения, неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных)задачах;
ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ	
Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	УД8-вычисление значений функций по заданному значению аргумента при различных способах задания функции. УД9определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их графиках; УД10-строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных свойств. УД11-использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин.
НАЧАЛО МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	
Элементы дифференциального	УД12-находить производные элементарных функций; УД13-использовать производную для изучения свойств функций и

исчисления	построения графика; УД14-применять производную для проведения приближённых вычислений,
Элементы интегрального исчисления	УД15-вычислять неопределённые интегралы и в простейших случаях площади и объёмы с использованием определенного интеграла .
ГЕОМЕТРИЯ	
Координаты и векторы	УД16-изучить свойства векторных величин, правила разложения векторов в трехмерном пространстве, правила нахождения координат вектора в пространстве, правила действия с векторами УД17-применять теорию при решении задач на действия с векторами; УД18-изучить скалярное произведение векторов, векторное уравнение прямой и плоскости УД19- применять теорию при решении задач на действия с векторами, на координатный метод, на применение векторов. для вычисления величин углов
Прямые и плоскости в пространстве	УД20-распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трёхмерные объекты с описаниями и изображениями; УД21-описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. УД22-анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве
Многогранники Тела и поверхности вращения Измерения в геометрии	УД23-изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задачи; УД24-строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды УД25-решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); УД26-использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; УД27-проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ	
Основные понятия комбинаторики Элементы теории вероятностей Элементы математической статистики	УД28-решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; УД29-вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; УД30-использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и в повседневной жизни для анализа реальных числовых данных , представленных в виде диаграмм, графиков и информации статистического характера.

Перечень формируемых результатов (личностных, метапредметных, предметных).

Освоение содержания учебного предмета «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

личностных:

ЛР 1. российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

ЛР 2. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

ЛР 3. сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с

общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

ЛР 4. толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

ЛР 5. навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

ЛР 6. готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

ЛР 7. осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

метапредметных:

МР 1. умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

МР 2. умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

МР 3. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

МР 4. готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

МР 5. умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

МР 6. владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

МР 7. владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

предметных:

ПР 1. сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

ПР 2. сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

ПР 3. владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПР 4. владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

ПР 5. сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах

математического анализа;

ПР 6. владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

ПР 7. Сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной комбинаторной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

ПР 8. Владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Составил преподаватель: Елисеев Ю.Г.