Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Богданова И.А.
Должность: и.о директора ПИЖТ УрГУПС
Дата подписания: 31.05.2023 18:09:10
Уникальный программный ключ:
e38deddd8235dccbc84f54f07801540f1487c2

ПЕРМСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
- филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения» в г. Перми
(ПИЖТ УрГУПС)

Фонд оценочных средств

по дисциплине
ЕН 01 «Прикладная математика»

Для специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйствоКвалификация: техник
Форма обучения: очная

2022

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, программы дисциплины «Прикладная математика».

Разработчик(и):

ПИЖТ УрГУПС	преподаватель	В.Ю.Давыдова
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)

1. Паспорт фонда оценочных средств

В результате аттестации по дисциплине «Прикладная математика» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство,следующими умениями, знаниями, компетенциями:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся

должен уметь:

$У_1$применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;

$У_2$применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;

$У_3$ использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.

должен знать:

$З_1$ основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств;

$З_2$ способы решения прикладных задач методом комплексных чисел.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ПК 1.1. Выполнять различные виды геодезических съемок.

ПК 1.2. Обрабатывать материалы геодезических съемок.

ПК 3.1. Обеспечивать выполнение требований к основным элементам и конструкции земляного полотна, переездов, путевых и сигнальных звонков, верхнего строения пути.

ПК 3.4.Эксплуатировать средства диагностики железнодорожного пути и сооружений.

ПК 4.1. Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте пути, искусственных сооружений.

Формой аттестации в соответствии с рабочей программой по дисциплине является дифференцированный зачет.

Условием допуска к дифференцированному зачету является выполнение всех практических работ, предусмотренных программой дисциплины «Прикладная математика».

1.1 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

1.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания	Показатели оценки результата	Форма контроля оценивания
Уметь(ОК 1 – ОК 4; ПК1.1;1.2; 3.1;3.4;4.1):		
$У_1$.: применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решенияпрофессиональных задач;	- правильность подбора и использования формул дифференцирования и интегрирования; - соответствие методов решения заданному условию; - оформление отчета в соответствии с методическими указаниями;	- практическиеработы; - решение задач; - тестирование, ответы на контрольные вопросы тем.
$У_2$: применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;	- правильность подбора и использования формул в решении вероятностных задач; - точность расчетов; - соответствие графических представлений статистическим данным; - оформление отчета в соответствии с методическими указаниями;	- практические работы; - решение задач; - тестирование, ответы на контрольные вопросы тем.
$У_3$: использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.	- умение находить нужные математические формулы и применять их в практических работах; - умение составлять математические модели для решения профессиональных задач; - оформление отчета в соответствии с методическими указаниями;	- практические работы; - решение задач; - тестирование, ответы на контрольные вопросы тем.

Знать(ОК 1 – ОК 4; ПК 1.1;1.2; 3.1; 3.4;4.1):		
$З_1$:основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств;	- правильное применение методов и способов при выполнении заданий; - точность анализа данных и их использования при расчетах; - соответствие выполнения заданий методическим указаниям;	- практические работы; - решение задач; - тестирование, - ответы на контрольные вопросы тем;
$З_2$:способы решения прикладных задач методом комплексных чисел;	- точность использования правил действий с комплексными числами, записанными в алгебраической и тригонометрической формах; - правильность использования теоретических сведений о комплексных числах для решения прикладных задач;	- практические работы; - решение задач; - тестирование, - ответы на контрольные вопросы тем;
$З_3$: основные понятия о математическом синтезе и анализе, дискретной математике, теории вероятности и математической статистике;	- правильность использования основных понятий о математическом синтезе и анализе, дискретной матема-тики, теории вероятности и математической статистики при выполнении практических работ ; - точность применения формулдля решения комбинаторных и вероятностных задач; - точность расчетов при нахождении числовых характеристик математической статистики.	- практические работы; - решение задач; - тестирование, - ответы на контрольные вопросы тем;

1.2. Оценка освоения дисциплины:

Предметом оценки служат знания, умения и компетенции, на формирование которых направлена дисциплина «Прикладная математика».

Формы и методы контроля освоения дисциплины отражены в таблице2.1.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2.1

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У,З	Форма контроля	Проверяемые У,З	Форма контроля	Проверяемые У, З
Раздел 1. Линейная алгебра			тестирование	*У3* *З1; З2;*	*Дифференцированный зачет*	*У1, У2, У3; З1; З2 ; З3* *ОК 1 – ОК 4* ПК.1.1; 1.2 ПК.3.1; 3.4 ПК 4.1.
Тема 1.1. Комплексные числа	*Устный, письменный опрос* *Практическая работа* *Самостоятельная работа*	$У_3$ $З_1$,$З_3$ ОК 1-4 ПК1.1;1.2;.3.1; 3.4;4.1.				
Раздел 2. Основы дискретной мтематики						
Тема 2.1 Теория множеств	*Устный, письменный опрос* *Практическая работа* *Самостоятельная работа*	$У_3$ $З_1$ ОК 1-4 ПК1.1;1.2;.3.1; 3.4;4.1.				
Раздел 3. Математический анализ			тестирование	$У_1$; $З_3$		
Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление.	*Устный, письменный опрос* *Практические работы* *Самостоятельная работа*	$У_1$; $З_3$ ОК 1-4 ПК1.1;1.2;.3.1; 3.4;4.1.				
Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения	*Устный, письменный опрос* *Практические работы* *Самостоятельная работа*	$У_1$; $З_3$ ОК 1-4 ПК1.1;1.2;.3.1; 3.4;4.1.				

Тема 3.3Дифференциальные уравнения в частных производных	*Устный, письменный опрос* *Практические работы*	$У_1$; $З_3$ ОК 1-4 ПК1.1;1.2;.3.1; 3.4; 4.1.				
Тема 3.4 Ряды	*Устный, письменный опрос* *Практические работы* *Самостоятельная работа*	$У_1$; $З_3$ ОК 1-4 ПК1.1;1.2;.3.1; 3.4; 4.1.				
Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики						
Тема 4.1. Теория вероятностей	*Устный, письменный опрос* *Практическая работа* *Самостоятельная работа*	$У_3$; $У_2$ $З_1$; $З_3$ ОК 1-4 ПК1.1;1.2;.3.1; 3.4; 4.1.				
Раздел 5. Основные численные методы						
Тема 5.1.Численное дифференцирование	*Устный, письменный опрос* *Практическая работа* *Самостоятельная работа*	$У_1$; $З_3$ ОК 1-4 ПК1.1;1.2;.3.1; 3.4; 4.1.	тестирование	$У_1$; $У_2$; $У_3$ $З_3$; $З_1$		
Тема 5.2 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	*Устный, письменный опрос* *Практическая работа* *Самостоятельная работа*	$У_1$; $З_3$ ОК 1-4 ПК1.1;1.2;.3.1; 3.4; 4.1.				
Тема 5.3 Численное интегрирование	*Устный, письменный опрос* *Практическая работа* *Самостоятельная работа*	$У_1$; $З_3$ ОК 1-4 ПК1.1;1.2;.3.1; 3.4; 4.1.				

2. *Контрольно-оценочные средства для текущего контроля*

Оценки за все работы выставляются по 5-бальной шкале.

Критерии оценки практических работ:

- оценка «отлично» выставляется, если верно выполнено не менее 90% заданий;
- оценка «хорошо» выставляется при условии верного решения от 75 до 89 % заданий ;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если верно решено от 60 до 74% заданий;
- оценка «неудовлетворительно» ставится, если решено менее 60 % заданий.

Раздел 1

Примерные задания по теме «Комплексные числа».

1. Найдите модули комплексных чисел: 4 – 3i; 12 + 5i; -1 – 2i.
2. Решите квадратные уравнения:
   а) $x^2 + 2x + 5 = 0$
   б) $3x^2 - 5x + 3 = 0$
4. Найдите сумму, разность, произведение и частное комплексных чисел: $z_1 = 5 - 4i$ $z_2 = 1 + 2i$
5. Постройте радиусы-векторы комплексных чисел:

а) z = 5 – 4i
б) z = 2 +3i
в) z = -6 + 2i

6. Найдите произведение и частное комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме:

$z_1 = 4(\cos 30^\circ + I \sin 30^\circ)$ $z_2 = 0{,}5(\cos 60^\circ + I \sin 60^\circ)$

7. Переведите комплексные числа из одной формы в две других:

а) $z_1 = 4(\cos 30^\circ + I \sin 30^\circ)$
б) z = - 1 + i

Раздел 2

Примерные задания по теме «Теория множеств»

1.Даны множества: A = {-5; -4; -1; 3; 4; 6}, B = {-4; -2; -1; 0; 2; 3; 5}.
Найдите пересечение и объединение этих множеств, разность A\ B, дополнения каждого из этих множеств до множества C, если
C = {-8;-7;-6;-5;-4;-3;-2;-1; 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7}

2. С помощью кругов Эйлера покажите:
   а) A \ B U C
   б) B U C ∩ A
   в) A ∩ C \ B

3. Запишите множество A, если известно, что
   A = {x/ x ∈ N; 5 < x ≤ 10,4}

Раздел 3

Примерные задания по теме «Дифференциальное исчисление»

1. Найдите производные функций:

   а) $y = (2x + 11)(x^2 - 7x)$

   б) $y = 3 - \sin(5x) + \cos^2 x$

   в) $y = e^x \cdot x^7$

   г) $y = \frac{3x+4}{x^3}$

   д) $y = \log_5 (3x^4 - 2x)$

2. Составьте уравнения касательной и нормали к графику функции $f(x) = 1 - x + 3x^2$, проходящей через точку с абсциссой $x_0 = -2$.

3. Исследуйте функцию и постройте ее график:

   а) $y = -x^3 + 3x$ б) $y = \frac{x^2}{e^x}$

Примерные задания по теме «Интеграл»

1. Найдите неопределенные интегралы, используя табличные формулы:

   а) $\int (6x^5 + 3x - 4)dx$

   б) $\int \frac{5dx}{3x-7} dx$

   в) $\int (2\sqrt[4]{x} + 6^{4x} - \frac{1}{1+x^2})dx$

   г) $\int 9\cos 3x dx$

2. Найдите интеграл путем замены переменной:

$$\int \frac{xdx}{1+x^2}$$

3. Найдите интеграл, используя метод интегрирования по частям:

$$\int x^3 \ln x \, dx$$

4. Вычислите определенные интегралы:

   а) $\int_{-1}^{3} (x^2 + 2)dx$

   б) $\int_0^{\frac{n}{4}} \frac{3}{\cos^2 x} dx$

   в) $\int_1^9 \frac{dx}{\sqrt{x}}$

   г) $\int_1^e \frac{6}{x} dx$

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = 3x - x^2$; $y = 0$;

б) $y = x^2 - 4x + 9$ и $y = -2x + 12$

6. Найдите объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:

   $y = x^2$; $x = 1$; $x = 4$ и $y = 0$.

Примерные задания по теме «Решение дифференциальных уравнений»

1.Найдите частные производные первого порядка для функций:

   а) $u = x^2 + y^2 - xyz - 4$

   б) $u = \sin x + \ln y - xy$

   в) $u = \operatorname{arctg} t + \frac{2}{x} + x^2 z^3 t$

   г) $u = \sqrt{y} - \operatorname{ctg} x + (5x - 3y)^7$

2. Проверьте, является ли функция *y* решением данного дифференциального

уравнения?

а) $3y - xy' = 0$ $\quad y = C x^3$

б) $y' + y = 1 + x$ $\quad y = e^{-x} + x$

3. Найдите общее решение дифференциального уравнения:

а) $(1 - x)dx = y^2 dy$

б) $(y - 1)dx + x^2 dy = 0$

в) $(1 + x^2)y' = 1 + y^2$

4. Найдите общее и частное решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами:

а) $y'' - 3y' - 18y = 0 \quad y(0) = -3;\ y'(0) = 1.$

б) $y'' - 8y' + 16 = 0 y(0) = 2;\ y'(0) = -1$

Примерное задание по теме «Ряды»

1. Исследовать сходимость ряда, пользуясь признаком сходимости Даламбера:

а. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{n+1}}{(n+1)n}$. б. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(n-2)}{4^n}$. в. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(n-1)(n+1)}$.

2. Исследовать сходимость рядов, используя необходимый признак

Раздел 4

Примерные задания по теме «Основы теории вероятности и математической статистики »

1. Решите комбинаторные задачи:

а) Сколькими способами можно распределить 24 проводника по 12 вагонам (2 человека в вагон)

б) Сколькими способами можно выбрать актив группы из трех человек (староста, зам.старосты, профорг), если в группе 21 человек?

в) В читальном зале имеется 6 учебников по теории вероятности, 5 учебников по дифференциальному и интегральному исчислению и 7 учебников по линейному программированию. Сколькими способами можно взять 3 учебника по разным темам?

2. Решите задачи по теории вероятности:

а) Грузы доставляют тремя видами транспорта: речным, железнодорожным и автотранспортом. Вероятность того, что груз будет доставлен речным транспортом, составляет 0,82, железнодорожным транспортом 0,87, автотранспортом 0,90. Найти вероятность того, что груз будет доставлен хотя бы одним из трёх видов транспорта.

Примерные задания по теме «Случайная величина»

1. Задан закон распределения случайной величины:

X	8	5	3	4
P	0, 34	…	0, 22	0,38

Найдите P_2 и математическое ожидание данной случайной величины.

2. Среди 9 деталей 5 стандартных, остальные – с браком. Наугад взяли 4 детали. Составьте ряд распределения числа стандартных деталей среди выбранных. Ряд распределения представьте графически. Используя таблицу распределения, найдите математическое ожидание данного случайного события; дисперсию и его среднее квадратичное отклонение.

Примерное задание по теме «Математическая статистика»

1. По статистическим данным СМИ (интернета) составить статистический,

ранжированный и безынтервальный вариационный ряды. По данным вариационного ряда построить полигоны и гистограммы вариант и частот. Вычислить математическое ожидание, дисперсию, выборочное среднее.

Раздел 5

Примерные задания по теме«Численное дифференцирование»

1. Найти приближенные значения корней:

   а) $\sqrt{1{,}013}$ б) $\sqrt{0{,}995}$в) $\sqrt{9{,}027}$

2. Найдите приближенные значения степеней:

   а) $1{,}023^6$ б) $0{,}994^5$ в)$3{,}015^4$

3. Вычислите:

Sin($\frac{\pi}{6}$ + 0,04)

4. Найдите абсолютную и относительную погрешность вычисления значения выражения

F(x,y) = x^2 + 3(y+x) при x = 4,8; y = 7,2; если x и y округлили до целых.

5. Задайте таблицу конечных разностей значений функции f(x)

x	y	Δy	Δ^2y	Δ^3y
1	- 2			
5	3			
9	7			
13	13			

Найдите значение производной в точке x_0=5.

Примерные задания по теме«Численное интегрирование»

1. Найти приближенные значения интегралов методом прямоугольников$\int_1^4 x^2$dx , если n = 6

2. Найти приближенные значения интеграла методом трапеций, вычислить абсолютную и относительную погрешность вычисления

$\int_1^7 (x^2 + 2x - 1)dx$, если n = 6

Перечень вопросов к дифференцированному зачету:

1. Матрицы, действия над матрицами.
2. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Правило треугольников.
3. Определители n-го порядка. Теорема Лапласа.
4. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
5. Ранг матрицы. Алгоритм вычисления ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
6. Система линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
7. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах.
8. Предел функции при x, стремящемся к бесконечности. Замечательные пределы. Число e.
9. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точка непрерывности функции. Точка разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Приращение аргумента. Приращение функции.
10. Производная функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.

11. Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
12. Схема исследования функции. Область определения функции. Множество значений функции. Четность и нечетность функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции. Возрастание и убывание функции, правило нахождения промежутков монотонности. Точки экстремума функции, правило нахождения экстремумов функции.
13. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Исследование функции с помощью второй производной.
14. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
15. Таблица неопределенных интегралов.
16. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.
17. Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).
18. Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
19. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.
20. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
21. Функции нескольких переменных. Частные производные.
22. Определение комплексного числа. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа.
23. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация. Различные способы задания комплексного числа.
24. Действия с комплексными числами, представленными в различных формах.
25. Понятие события. Достоверные, невозможные, совместные, несовместные, противоположные события. Классическое определение вероятности.
26. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.
27. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения непрерывной случайной величины.
28. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Отклонение случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.

Тест для промежуточной аттестации

№ 1. Среди 200 лампочек 15 бракованных. Какова вероятность того, что наугад взятая лампочка окажется в рабочем состоянии.

а) $\frac{1}{40}$ б) $\frac{3}{40}$ в) $\frac{37}{40}$ г) $\frac{3}{37}$.

№ 2. Найдите математическое ожидание случайной величины, имеющий закон распределения вероятностей:

X	3	5	6	4
P	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	…

а)$\frac{58}{12}$б)$\frac{18}{23}$ в) $\frac{18}{12}$ г)1

№ 3. Найдите выборочное среднее для вариационного ряда:

x_i	4	5	7	9

n_i	2	4	3	1

а) 5,25 б) 14,5 в)5,8 г) 2,5

№ 4. Объем выборки, заданной вариационным рядом, равен:

x_i	2	4	5	8
p_i	3	6	4	2

а) 66 б) 19 в) 34 г) 15

№ 5. Имеются 2 ящика с деталями. Вероятность достать бракованную деталь из 1-го ящика равна $\frac{2}{15}$. Вероятность достать бракованную деталь из 2-го ящика равна $\frac{3}{25}$. Случайным образом из каждого ящика берут по одной детали. Вероятность того, что обе детали качественные, равна:

а) $\frac{2}{125}$ б) $\frac{19}{75}$ в) $\frac{1}{8}$ г) $\frac{1}{5}$

№ 6. Сколькими способами можно назначить 3 дежурных из группы в составе 21 человек?

а) 1630 б) 1330 в) 7 г) 63

№ 7. Какой вид примет интеграл $\int\sqrt{(5x-3)}dx$ после подстановки t = 5x – 3

а) $\int\sqrt{t}dx$ б)$\int\sqrt{t}dt$ в)$-\frac{1}{3}\int\sqrt{t}dt$ г)$\frac{1}{5}\int\sqrt{t}dt$

№ 8. Общее решение однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами имеет вид $y = C_1e^{5x} + C_2e^{-x}$. Чему равны корни характеристического уравнения?

а) $r_1= 5;\ r_2 = 0$ б) $r_1= -5;\ r_2 = 1$ в) $r_1= 5;\ r_2 = -1$ г) $r_1= r_2 = 5$

№ 9. Решением дифференциального уравнения $(x^2+1)dy = \frac{dx}{y}$ является:

а) $(\frac{1}{3}x^3 + x) = \ln y + C$ б) $\frac{1}{2}y^2 = \ln(x^2 + 1) + C$ в) $\frac{1}{2}y^2 = \mathrm{arctg}x + C$ г) $y = 2x + C$

№ 10. Используя необходимый признак сходимости числового ряда ($\lim x_n = 0$), определите, какие ряды сходятся

а) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3}{2^n}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n}{n^{3+2}}$ в) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3n}{5n+3}$ г) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n-4}$

№ 11. Дан числовой ряд)$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n+6}{n!}$. найдите частичную сумму S_3.

а) 2 б) 15 в) 4 г) 17

№ 12. Для функции $f(x) = x - 2 + \frac{1}{x-4}$. Найдите точку максимума x_0.

а) 8 б) 3 в) 2 г) 4

№ 13. Найдите производную функции $f(x) = x^3\sin x - 4x$

а) $3x^2\cos x - 4$ б) $x^3\cos x - 4$ в) $3x^2\sin x + x^3\cos x - 4$ г) $3x^2\sin x + x^3\cos x - 4x$

№ 14. Функция $f(x) = x^3 - x^2 - x + 3$ на отрезке [0; 2] имеет наибольшее значение, равное…

а) 5 б) 1 в) 3 г) 2

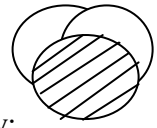
№ 15. Производная функции $f(x) = \ln(3x - 2)$ равна…

а) $\frac{1}{3x-2}$ б) $\frac{3}{3x-2}$ в) $\frac{1}{3x-2}$ + 3 г) 3 ln(3x – 2)

№ 16. Даны множества: A= {1,2,3,4,5} и B ={3,4,5,6,7}. Тогда A U B равно…
а) {1,2,3,4,5, 6,7} б) {3,4,5} в) {1,2 } г) {5,6,7}

№ 17. Среди утверждений выберите верные:
а) множество рациональных чисел является подмножеством действительных чисел;
б) множество действительных чисел является подмножеством рациональных чисел;
в) множество целых чисел является подмножеством рациональных чисел;
г) промежуток (-3; 4) является подмножеством отрезка [-3; 5].

№ 18. На рисунке изображены множества A, B, C



Заштрихованная область соответствует множеству:
№ 19. Скорость движения тела задана уравнением: $V = 3t^2+2t – 1$. Тогда путь, пройденный телом за 10с от начала движения равен…
а) 58 б) 1100 в) 319 г) 1090

№ 20. Вычислите определенный интеграл $\int_{-1}^{2}(1-3x)dx$
а) 1,5 б) – 1,5 в) 3 г) 5,5
№ 21. Найдите корни квадратного уравнения $x^2 + 2x + 5 = 0$
а) – 2 ± 2i б) 1 и -3 в) 1 ± 2i г) - 1 ± 2i
№ 22. Найдите модуль комплексного числа 4 – 3i
а)5 б)$\sqrt{7}$ в) 7 г) 1
№ 23. Для комплексного числа 4 – 3i найдите сопряженное
а) - 4 – 3i б) 4 + 3i в) - 4 + 3i г) 4 – 3i

№ 24. Найдите разность комплексных чисел $z_1 = 5 – 4i$ и $z_2 = 1 + 2i$
а) 4 - 2i б) 4 - 6i в) - 2i г) 6 - 2i
№ 25. Для функции, заданной в виде таблицы, составьте таблицу конечных разностей. Найдите значение последней разности.

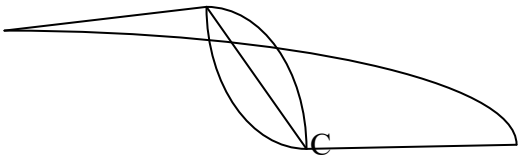
X	4	7	9	8
У	3	8	7	4

а) 4 б) -8 в) -4 г) -2

№ 26. Найдите приближенное значение интеграла $\int_{1}^{5}(6-5x)dx$ при п = 4, используя метод трапеций.
а) -20 б) -30 в) – 36 г) – 19

№ 27. Число 7,293 округлили до сотых. Найдите относительную погрешность округления.
а) 0,003 б) 0, 004 в) 0,0004 г) 0,007

№ 28. Определите степень вершины *C* заданного графа



а) 3 б) 4 в) 2 г) 5