

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Математика» 1 курса для специальностей 21.02.04
Землеустройство и 21.02.08 Прикладная геодезия

1. Текущий контроль

1.1 Тема: Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α

Тип оценочного средства: самостоятельная работа

Критерии оценивания, приведенные к «пятибалльной» системе

“5”- работа выполнена безошибочно; “4”- в работе допущены 1 грубая и 1-2 негрубые ошибки; “3”- в работе допущены 2-3 грубые или 3 и более негрубые ошибки; “2”- если в работе допущены 4 и более грубых ошибок.

Самостоятельная работа

Вычислите значения тригонометрических функций с помощью калькулятора с точностью до сотых долей и заполните таблицу (если ваш калькулятор не поддерживает функцию копирования, заполните второй столбец, т.е. переведите градусную меру угла в десятичную систему счисления).

Вариант 1

| α | α_{10} | $\cos \alpha$ | $\sin \alpha$ | $tg \alpha$ | $ctg \alpha$ | $\sec \alpha$ | $\operatorname{cosec} \alpha$ |
|-----------|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------|---------------|-------------------------------|
| 57°22'14" | | | | | | | |
| 35°42'47" | | | | | | | |
| 60°02'51" | | | | | | | |
| 18°34'33" | | | | | | | |

Вариант 2

| α | α_{10} | $\cos \alpha$ | $\sin \alpha$ | $tg \alpha$ | $ctg \alpha$ | $\sec \alpha$ | $\operatorname{cosec} \alpha$ |
|------------|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------|---------------|-------------------------------|
| 71°15'51" | | | | | | | |
| 101°28'11" | | | | | | | |
| 89°26'09" | | | | | | | |
| 18°34'33" | | | | | | | |

1.2 Тема: Решение треугольников

Тип оценочного средства: Тест

Критерии оценивания, приведенные к «пятибалльной» системе

5”- работа выполнена безошибочно; “4”- в работе допущены 1 грубая и 1-2 негрубые ошибки; “3”- в работе допущены 2-3 грубые или 3 и более негрубые ошибки; “2”- если в работе допущены 4 и более грубых ошибок.

Выберите правильный вариант ответа

Задание 1. Решить треугольник по следующим данным: $c = 23$; $\alpha = 48^\circ$, $\beta = 73^\circ$

- а) $a \approx 25,5$, $b \approx 19,8$
- б) $a \approx 17,7$, $b \approx 29,8$
- в) $a \approx 19,8$, $b \approx 25,5$
- г) $a \approx 29,8$, $b \approx 17,7$

Задание 2. Решить треугольник по следующим данным: $a = 12$; $b = 21$; $\alpha = 30^\circ$:

- а) $c \approx 24,0$, $\beta \approx 61^\circ$
- б) $c \approx 24$, $\beta \approx 60^\circ$
- в) $c \approx 12,4$, $\beta \approx 119^\circ$
- г) $c \approx 12,4$, $\beta \approx 89^\circ$

Задание 3. Решить треугольник по следующим данным: $a = 25$; $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 72^\circ$:

- а) $b \approx 26,7$, $c \approx 31,3$ б) $b \approx 26,7$, $c \approx 33,5$
- в) $b \approx 31,3$, $c \approx 33,5$ г) $b \approx 33,5$, $c \approx 31,3$

Задание 4. Решить треугольник по следующим данным: $a = 20$; $b = 10$; $\alpha = 120^\circ$:

- а) $c \approx 30,2$, $\gamma \approx 34^\circ 30'$ б) $c \approx 30,2$, $\gamma \approx 25^\circ 30'$
- в) $c \approx 13,3$, $\beta \approx 25^\circ 30'$ г) $c \approx 13,3$, $\beta \approx 34^\circ 30'$

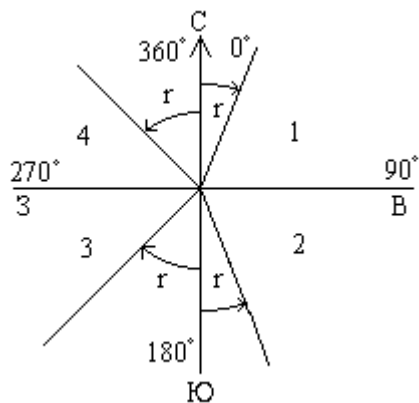
1.3 Тема: Единицы измерения углов в геодезии

Тип оценочного средства: Устный опрос

Критерии оценивания, приведенные к «пятибалльной» системе

5”- работа выполнена безошибочно; “4”- в работе допущены 1 грубая и 1-2 негрубые ошибки; “3”- в работе допущены 2-3 грубые или 3 и более негрубые ошибки; “2”- если в работе допущены 4 и более грубых ошибок.

Определите направление по значению румба:



□ а) $\gamma \approx 134^{\circ}20'33''$ □ б) $\gamma \approx 25^{\circ}30'30''$

□ в) $\beta \approx 225^{\circ}30'40''$ □ г) $\beta \approx 95^{\circ}00'34''$

2. Рубежный контроль

2.1 Раздел: Тригонометрия

Тип оценочного средства: Контрольная работа

Критерии оценивания, приведенные к «пятибалльной» системе

В контрольной работе 7 заданий. Критерий оценивания: «3» - верно выполнены 2 или 3 задания, «4» - верно выполнены 4 или 5 заданий, «5» - верно выполнены 6 заданий.

Контрольная работа

«Тригонометрия»

Вариант №1

Задание 1. Вычислить:

a) $\cos 180^{\circ}$;

b) $\frac{\sin 75^{\circ} + \sin 45^{\circ}}{\sin 285^{\circ}}$;

c) $\sin \frac{13\pi}{6}$;

d) $16 \cos x \cos 2x \cos 4x \cos 8x$ если $x = \frac{\pi}{6}$.

Задание 2. Упростит выражение:

a) $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$;

b) $\frac{\sin(-\alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{1 + 2 \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) \cos(-\alpha)}$.

Задание 3. Доказать тождество:

$$a) \frac{1 - 2 \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha - \operatorname{ctg} \alpha;$$

Задание 4.

Известно, что $\sin t = \frac{4}{5}$, $\frac{\pi}{2} < t < \pi$. Вычислите: $\cos t, \operatorname{tg} t, \operatorname{ctg} t$.

Задание 5. Решите уравнение:

$$a) \sin t = \frac{1}{2};$$

$$b) \cos t = -\frac{\sqrt{3}}{2};$$

$$c)$$

$$d) 3 \cos x = 0.$$

Задание 6.

Решите уравнение $\sin x \cos x - 5 \sin^2 x = -3$

Контрольная работа

«Тригонометрия»

Вариант №2

В контрольной работе 7 заданий. Критерий оценивания: «3» - верно выполнены 2 или 3 задания, «4» - верно выполнены 4 или 5 заданий, «5» - верно выполнены 6 заданий.

Задание 1. Вычислить:

a) $\sin 180^\circ$;

b) $\frac{\sin 70^\circ + \sin 20^\circ}{\cos 205^\circ}$;

c) $\cos \frac{13\pi}{6}$;

d) $16 \sin x \sin 2x \sin 4x \sin 8x$, если $x = \frac{\pi}{6}$.

Задание 2. Упростит выражение:

a) $\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)$;

b) $\frac{\sin(\frac{3\pi}{2} + \alpha) + \sin(2\pi + \alpha)}{2 \cos(\alpha) \sin(-\alpha) + 1}$.

Задание 3. Доказать тождество:

a) $\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha} = \sin \alpha \cos \alpha$;

b) $\frac{\operatorname{tgt}}{\operatorname{tgt} + \operatorname{ctgt}} = \sin^2 t$.

Задание 4.

Известно, что $\sin t = \frac{3}{5}, \frac{\pi}{2} < t < \pi$. Вычислите: $\cos t, \operatorname{tgt}, \operatorname{ctgt}$.

Задание 5. Решите уравнение:

a) $\sin 2t = \frac{\sqrt{2}}{2}$

b) $\cos t = -\frac{1}{2}$;

c) $2 \cos x - \sqrt{3} = 0$;

d) $2 \sin x = 0$.

Задание 6.

Решите уравнение $5 \cos^2 x - \sin x \cos x = 2$ и найдите его корни, принадлежащие интервалу $(-\frac{\pi}{2}; \pi)$.

2.2 Раздел: Стереометрия

Тип оценочного средства: Индивидуальный проект

Критерии оценивания, приведенные к «пятибалльной» системе

Итоговый индивидуальный проект (учебное исследование) оценивается по следующим критериям:

1. Сформированность предметных знаний и способов действий, проявляющаяся в умении раскрыть содержание работы, грамотно и обоснованно в соответствии с рассматриваемой проблемой/темой использовать имеющиеся знания и способы действий.

2. Сформированность познавательных УУД в части способности к самостоятельному приобретению знаний и решению проблем, проявляющаяся в умении поставить проблему и сформулировать основной вопрос исследования, выбрать адекватные способы ее решения, включая поиск и обработку информации, формулировку выводов и/или обоснование и реализацию/апробацию принятого решения, обоснование и создание модели, прогноза, макета, объекта, творческого решения и т.п.

3. Сформированность регулятивных действий, проявляющаяся в умении самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени; использовать ресурсные возможности для достижения целей; осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях.

4. Сформированность коммуникативных действий, проявляющаяся в умении ясно изложить и оформить выполненную работу, представить ее результаты, аргументировано ответить на вопросы. Защита проекта осуществляется в процессе специально организованной деятельности комиссии школы или на школьной учебно-исследовательской конференции. Результаты выполнения проекта оцениваются по итогам рассмотрения комиссией представленного продукта с краткой пояснительной запиской, презентации учащегося и отзыва руководителя.

| Критерий | Выполнения критерия | | |
|---|--|---|---|
| | 0 баллов | 1 балл | 2 балла |
| Обоснование и постановка цели, планирование путей ее достижения, практическая ценность проекта (max – 2 балла). | Цель выполнения проекта не сформулирована. | Цель определена, но не обозначены пути ее достижения, нет плана работы. | Цель определена, ясно описана, дан подробный план путей ее достижения, проект выполнен точно и последовательно в соответствии с планом имеет практическую ценность. |
| | 0 баллов | 1-2 балла | 3-4 балла |

| | | | |
|--|---|---|---|
| Полнота использованной информации, разнообразие источников информации (максимум - 3 балла). | Работа не содержит личных размышлений и представляет собой нетворческое обращение к теме проекта. | Работа содержит размышления описательного характера, не использованы возможности творческого подхода. | Работа отличается глубокими размышлениями и анализом, собственным оригинальным отношением автора к идее проекта, новые решения. |
| Соответствие требованиям написания и оформления проекта (максимум - 4 баллов). | 0 баллов | 1-2 балла | 3-4 балла |
| | Проект представлен в виде устного сообщения без наглядных пособий. | Проект структурно соответствует требованиям, есть незначительные ошибки в структуре и оформлении проекта, презентации. | Проект полностью соответствует требованиям к содержанию и оформлению проектных работ и презентаций. |
| Анализ процесса и результата работы (максимум - 4 балла). | 0 баллов | 1-2 балла | 3-4 балла |
| | Анализ работы отсутствует. | Анализ работы выполнен формально. Результаты соответствуют цели. | Представлен исчерпывающий обзор хода работы с анализом складывавшихся ситуаций. Результаты проекта достигнуты частично, проект реализован не в полном объеме. Продукт отвечает исходному замыслу. |
| Личная заинтересованность автора, его вовлеченность в работу, уровень самостоятельности (максимум - 4 баллов). | 1-2 балла | 3-4 балла | |
| | Работа шаблонная, показывающая формальное отношение автора. | Работа самостоятельная, демонстрирующая личное заинтересованное отношение автора, собственные разработки и предложения. | |

| Количество баллов | Уровень | Отметка |
|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| 21-19 баллов | Высокий уровень выполнения работы | «5» (отлично) |
| 18-15 баллов | Средний уровень выполнения работы | «4» (хорошо) |
| 14-10 баллов | Пониженный уровень выполнения работы | «3» (удовлетворительно) |

| | | |
|-----------|----------------------------------|---------------------------|
| 9-2 балла | Низкий уровень выполнения работы | «2» (неудовлетворительно) |
|-----------|----------------------------------|---------------------------|

Индивидуальный проект по стереометрии

Введение

Прикладное значение геометрии состоит в том, что, изучая свойства геометрических фигур как воображаемых объектов, мы получаем представления о геометрических свойствах реальных предметов (форма, размер, взаимное расположения и иные характеристики). Эти ценные и незаменимые сведения применяются во многих практических областях (машиностроение, строительство, дизайн, проектирование, создание виртуальной реальности), в том числе и в архитектуре зданий и сооружений.

Стереометрия как наука о пространственных фигурах стала основой знаний архитекторов ещё в те древние времена, когда в обиходе не существовало слова «геометрия».

Актуальность проекта заключается в том, что пространственные фигуры окружают нас повсюду, и обширная область их применения – архитектура.

Объектом исследования являются пространственные фигуры, а предметом исследования – пространственные фигуры в архитектуре.

Цель проекта – изучить понятие «пространственные фигуры», основные виды и свойства пространственных, их применение в архитектуре, и создать собственную модель архитектурного строения с применением этих свойств.

Основные этапы работы:

- подготовка к проекту (выбор темы, определение проблемы и оптимальных решений этой проблемы, составление плана собственного исследования)
- общее ознакомление с литературными и электронными источниками информации
- изучение теоретического материала по теме
- анализ и сравнение информации из разных источников
- выбор методов исследования и практическое применение этих методов в своей работе
- исследование
- анализ
- синтез
- изготовление модели архитектурного строения
- отчёт
- защита проекта
- Методы исследования:
 - классификация
 - сравнение
 - описание

- анализ
 - теоретическое исследование
- обобщение, выводы

3. Итоговый контроль

Тип оценочного средства: Экзаменационная работа

Критерии оценивания, приведенные к «пятибалльной» системе

Задания 1 - 11

Каждое из заданий 1-11 считается выполненным верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Каждое верно выполненное задание оценивается 1 баллом.

Задание 12

Обоснованно получены верные ответы в обоих пунктах – 2 балла.

Обоснованно получен верный ответ в пункте а или б, ИЛИ получены неверные ответы из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения обоих пунктов: пункта а и пункта б – 1 балл.

Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше – 0 баллов.

Задание 13

Имеется верное доказательство утверждения пункта а) и обоснованно получен верный ответ в пункте б) - 3 балла

Получен обоснованный ответ в пункте б) ИЛИ имеется верное доказательство утверждения пункта а) и при обоснованном решении пункта б) получен неверный ответ из-за арифметической ошибки - 2 балла

Имеется верное доказательство утверждения пункта а)

ИЛИ

при обоснованном решении пункта б) получен неверный ответ из-за арифметической ошибки,

ИЛИ

обоснованно получен верный ответ в пункте б) с использованием утверждения пункта а), при этом пункт а) не выполнен - 1 балл

Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше – 0 баллов.

Задание 14

Обоснованно получен верный ответ – 2 балла.

Обоснованно получен ответ, отличающийся от верного исключением точек,
ИЛИ

получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется
верная последовательность всех шагов решения - 1 балл

Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше – 0 баллов.

Задание 15

Обоснованно получен верный ответ – 2 балла.

Верно построена математическая модель – 1 балл.

Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше – 0 баллов.

Задание 16

Имеется верное доказательство утверждения пункта а) и обоснованно получен
верный ответ в пункте б) – 3 балла

Получен обоснованный ответ в пункте б)

ИЛИ

имеется верное доказательство утверждения пункта а) и при обоснованном
решении пункта б) получен неверный ответ из-за арифметической ошибки – 2
балла.

Имеется верное доказательство утверждения пункта а)

ИЛИ

при обоснованном решении пункта б) получен неверный ответ из-за
арифметической ошибки,

ИЛИ

обоснованно получен верный ответ в пункте б) с использованием утверждения
пункта а), при этом пункт а) не выполнен – 1 балл.

Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше – 0 баллов.

Задание 17

Обоснованно получен верный ответ – 4 балла.

С помощью верного рассуждения получены искомые значения, возможно
неверные, из-за одной допущенной вычислительной ошибки (описки) – 3 балла.

С помощью верного рассуждения получено одно значение параметра (возможно
неверное из-за одной вычислительной ошибки), а второе значение потеряно в

результате ошибки (например «потеряны» модули) – 2 балла.

Задача сведена к исследованию взаимного расположения графиков неравенства и уравнения (приведен правильный рисунок) – 1 балл.

Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше – 0 баллов.

Задание 18

Верно получены все перечисленные (см. критерий на 1 балл) результаты. – 4 балла.

Верно получены три из перечисленных результатов – 3 балла

Верно получены два из перечисленных результатов – 2 балла

Верно получен один из перечисленных результатов: – 1 балл.

— пример в п. а ;

— обоснованное решение п. б ;

— искомая оценка в п. в;

— пример в п. в, обеспечивающий точность предыдущей оценки.

Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше 0 баллов.

40-50 баллов- оценка «Удовлетворительно»;

51-70 – оценка «Хорошо»;

Выше 71 балла -Оценка «Отлично».

Экзаменационная работа по математике

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 18 заданий. Часть 1 содержит 8 заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Часть 2 содержит 4 задания повышенного уровня сложности с кратким ответом и 7 заданий повышенного и высокого уровней сложности с развёрнутым ответом. На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Вариант 1

1. Решите уравнение $\sqrt{21 - 4x} = -x$

Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из них.

Ответ: _____

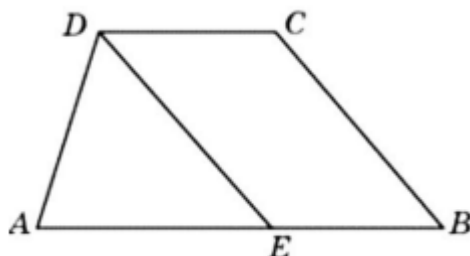
2. Заводом изготовлены три партии однотипного углоизмерительного инструмента с оптическим микрометром.

Первая партия имеет 25, вторая 35 и третья 40 приборов. Из числа инструментов первой партии 15 приборов не требуют введения поправок за рен, второй партии

— 28 и третьей партии — 36 приборов. Из общего числа инструментов, хранящихся на складе, берут наудачу один прибор. Требуется определить вероятность того, что наудачу выбранный прибор не требует введения поправок за рен.

Ответ: _____

3. Прямая, проведенная параллельно боковой стороне трапеции через конец меньшего основания, равного 6, отсекает треугольник, периметр которого равен 18. Найдите периметр трапеции.

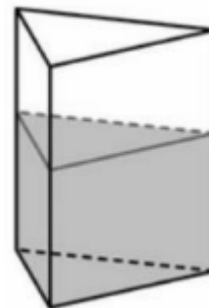


Ответ: _____

4. Найдите значение выражения $\log_{\sqrt{5}} 25$

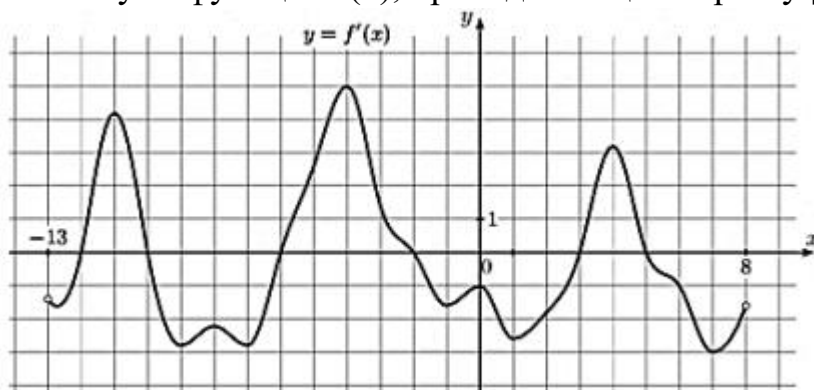
Ответ: _____

5. Сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили 2024 см³ воды и погрузили в воду деталь. При этом уровень воды поднялся с отметки 22 см до отметки 25 см. Найдите объем детали. Ответ выразите в см³.



Ответ: _____

6. На рисунке изображён график $y=f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-13; 8)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-11; 4]$.



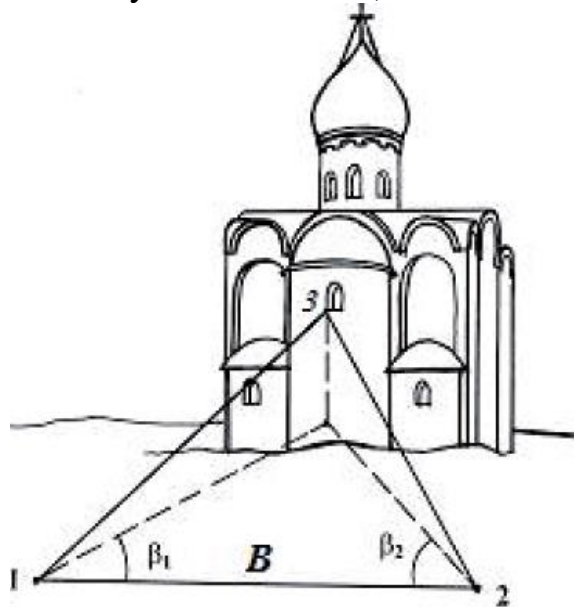
Ответ: _____

7. Предположим, что по каким-либо причинам, мы не можем измерить расстояние до интересующего нас объекта. В данном случае на местности разбивается базис В1 (рис.) концы которого закрепляются кольшками, арматурой и т.д. (точки 1 и 2). Базис разбивают таким образом, чтобы угол засечки 132 был не менее 25–30°. С помощью какого либо мерного прибора (рулетки, мерной ленты и др.) измеряется длина базиса.

В точке 1 устанавливают теодолит и центрируют его с необходимой точностью. На объекте выбирается интересующая нас точка, до которой необходимо определить расстояние и змеряется угол β_1 . Чтобы измерить внутренний угол треугольника 312 (β_1), за начальное направление необходимо принять точку 3.

Затем теодолит устанавливают в точке 2 и измеряют угол β_2 . В этом случае, за начальное направление принимают точку 1.

Вычислите расстояние между точками 1 и 3, если $B = 5\text{ м}$, $\beta_1 = 45^\circ 20'$, $\beta_2 = 65^\circ 30'$

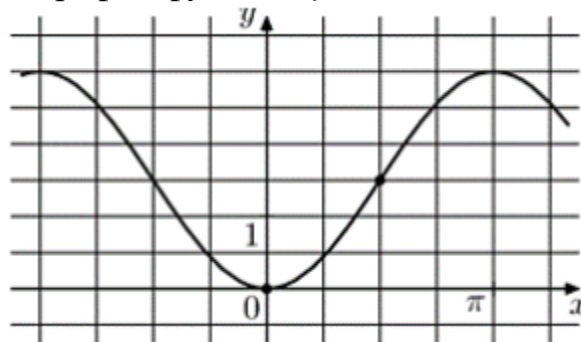


Ответ: _____

8. Двое рабочих, работая вместе, могут выполнить работу за 12 дней. За сколько дней, работая отдельно, выполнит эту работу первый рабочий, если он за два дня выполняет такую же часть работы, какую второй — за три дня?

Ответ: _____

9. На рисунке изображен график функции $f(x) = a \cos x + b$. Найдите a .



Ответ: _____

10. При подозрении на наличие некоторого заболевания пациента отправляют на ПЦР-тест. Если заболевание действительно есть, то тест подтверждает его в 99% случаев. Если заболевания нет, то тест выявляет отсутствие заболевания в среднем в 91% случаев. Известно, что в среднем тест оказывается положительным у 11% пациентов, направленных на тестирование. При обследовании некоторого

пациента врач направил его на ПЦР-тест, который оказался положительным. Какова вероятность того, что пациент действительно имеет это заболевание?

Ответ: _____

11. Найдите точку максимума функции $y = (x + 5)^2 e^{7-x}$

Ответ: _____

12. а) Решите уравнение $\sin x - \frac{1}{\sqrt{3}} \sin 2x = \cos x - \frac{\sqrt{3}}{2}$

б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[2\pi; 7\pi/2]$

13. В одном основании прямого кругового цилиндра с высотой 3 и радиусом основания 8 проведена хорда АВ, равная радиусу основания, а в другом его основании проведён диаметр СD, перпендикулярный АВ. Построено сечение АВNM, проходящее через прямую АВ перпендикулярно прямой СD так, что точка С и центр основания цилиндра, в котором проведён диаметр СD, лежат с одной стороны от сечения. а) Докажите, что диагонали этого сечения равны между собой.

б) Найдите объём пирамиды САВNM

14. Решите неравенство

$$\log_2((x-1)(10+3x-x^2)) + \log_2 \frac{7-x}{10+3x-x^2} \leq -2 + \log_2(9x)$$

15. 15-го января планируется взять кредит в банке на 19 месяцев. Условия его возврата таковы: — 1-го числа каждого месяца долг возрастает на $r\%$ по сравнению с концом предыдущего месяца; — со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга; — 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца. Известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита на 30% больше суммы, взятой в кредит. Найдите r .

16. В трапеции ABCD основание AD в два раза больше основания BC. Внутри трапеции взяли точку M так, что углы ABM и DCM прямые. а) Докажите, что $AM=DM$. б) Найдите угол BAD, если угол ADC равен 70° , а расстояние от точки M до прямой AD равно стороне BC

17. Найдите значения a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} x(x^2 + y^2 - y - 2) = |x|(y - 2) \\ y = x + a \end{cases}$$

имеет ровно три различных решения.

18. Склад имеет форму прямоугольного параллелепипеда, длина ребер которого выражается целыми числами. Этот склад заполняется прямоугольными контейнерами с размерами $1 \times 1 \times 3$ м. Контейнеры на складе можно класть как угодно, но параллельно границам склада. а) Может ли оказаться, что полностью заполнить склад размером 120 кубометров нельзя? б) Может ли оказаться, что на склад объемом 100 кубометров не удастся поместить 33 контейнера? в) Пусть объем склада равен 800 кубометров. Какой процент объема такого склада удастся гарантировано заполнить контейнерами при любой конфигурации склада?