МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Колледж креативных индустрий и предпринимательства

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДЕНО |  | | |
| на заседании ПЦК общеобразовательных | | | |
| и социально-гуманитарных дисциплин | | | |
|  | | | |
| Протокол от | 20.10.2023 г. | № | 2 |

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**(фонд оценочных средств) для проведения промежуточной аттестации**

|  |
| --- |
| **по учебному предмету ОУП.04 Математика** |
| учебному предмету, дисциплине, междисциплинарному курсу, профессиональному модулю |

|  |
| --- |
| **по образовательной программе среднего профессионального образования –** |
| **программе подготовки специалистов среднего звена** |
| программе подготовки специалистов среднего звена / программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих |

|  |
| --- |
| **«Право и организация социального обеспечения»** |

наименование образовательной программы

|  |
| --- |
| **40.02.01 Право и организация социального обеспечения** |
| шифр, наименование специальности / профессии |

|  |  |
| --- | --- |
| Составитель | Полстьянова А.А., преподаватель Колледжа креативных индустрий и предпринимательства |
|  | ФИО, должность, структурное подразделение,  ученая степень, ученое звание |

Тольятти

2023

**1. Паспорт фонда оценочных средств (далее – ФОС)**

**1.1. Планируемые результаты обучения по учебному предмету**

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;

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;

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

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;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

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;

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

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

9) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

10) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

11) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

12) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

13) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

**1.2. Содержание учебного предмета**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема (раздел дисциплины)  (в соответствии с РПД) | Планируемые предметные результаты (номер) |
| 1. | **Тема 1. Действительные числа** | 1); 2); 3); 4);  9); 10); |
| 22. | **Тема 2. Степенная функция** | 1); 2); 3); 4);  9); 10); |
| 33. | **Тема 3. Показательная функция** | 1); 2); 3); 4);  9); 10); |
| 44. | **Тема 4. Логарифмическая функция** | 1); 2); 3); 4);  9); 10); |
| 55. | **Тема 5. Тригонометрические формулы** | 1); 2); 3); 4);  9); 10); |
| 66. | **Тема 6. Тригонометрические уравнения и неравенства** | 1); 2); 3); 4);  9); 10); |
| 77. | **Тема 7. Тригонометрические функции** | 1); 2); 3); 4);  9); 10); |
| 88. | **Тема 8. Производная** | 12); |
| 99. | **Тема 9. Применение производной к исследованию функций** | 12); |
| 110. | **Тема 10. Первообразная** | 5); 7); 8); 11); |
| 111. | **Тема 11. Элементы комбинаторики** | 13); |
| 112. | **Тема 12. Элементы теории вероятностей. Статистика** | 13); |
| 113. | **Тема 13. Введение в стереометрию. Параллельность прямых и плоскостей** | 6); |
| 114. | **Тема 14. Перпендикулярность прямых и плоскостей** | 6); |
| 115. | **Тема 15. Векторы в пространстве** | 6); |
| 116. | **Тема 16. Цилиндр, конус, шар** | 6); |
| 117. | **Тема 17. Объѐмы тел** | 6); |

**1.3. Система оценивания по учебному предмету**

Курс изучается в течении двух семестров.

Форма промежуточной аттестации учебного предмета – контрольная работа (1 семестр), экзамен (2 семестр).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Шкалы оценки уровня**  **сформированности результатов обучения** | | **Шкала оценки уровня освоения учебного предмета** | | |
| Уровневая шкала  оценки компетенций | 100 бальная шкала,  % | 100 бальная шкала,  % | 5-балльная шкала,  дифференцированная оценка/балл | недифференцированная оценка |
| допороговый | ниже 61 | ниже 61 | «неудовлетворительно» / 2 | не зачтено |
| пороговый | 61-85,9 | 61-69,9 | «удовлетворительно» / 3 | зачтено |
| 70-85,9 | «хорошо» / 4 | зачтено |
| повышенный | 86-100 | 86-100 | «отлично» / 5 | зачтено |

**2. Перечень оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации**

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в ходе текущего контроля успеваемости (в процессе проведения практических занятий, тестирования, опросов).

В ходе проведения промежуточной аттестации осуществляется контроль и оценка результатов освоения предметных результатов.

**Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (1 семестр, контрольная работа)**

**Тема 1. Действительные числа ( 1); 2); 3); 4);9); 10)**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Формула суммы бесконечно-убывающей геометрической прогрессии |
| 2. | Арифметический корень натуральной степени. Свойства арифметического корня натуральной степени. |
| 3. | Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. |
| 4. | Степень с рациональным и действительным показателем. |
| 5. | Найдите корень уравнения . |
| 6. | Найдите корени уравнения . |
| 7. | Найдите значение выражения .  **Тема 2. Степенная функция ( 1); 2); 3); 4);9); 10)** |
| 8. | Степенная функция. |
| 9. | Равносильные уравнения и неравенства |
| 10. | Взаимно обратные функции |
| 11. | Найдите значение выражения .  **Тема 3. Показательная функция ( 1); 2); 3); 4);9); 10)** |
| 12. | Показательная функция, её свойства. |
| 13. | Определение показательного уравнения.  **Тема 4. Логарифмическая функция ( 1); 2); 3); 4);9); 10)** |
| 14. | Логарифмы. Понятие логарифма. |
| 15. | Основное логарифмическое тождество |
| 16. | Свойства логарифмов |
| 17. | Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции. |
| 18. | Найдите значение выражения  **Тема 5. Тригонометрические формулы ( 1); 2); 3); 4);9); 10)** |
| 19. | Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Координаты точки окружности. Определение синуса, косинуса и тангенса  угла. |
| 20. | Знаки синуса, косинуса  и тангенса  угла. |
| 21. | Формулы сложения синуса и косинуса. |
| 22. | Синус, косинус и тангенс двойного  угла. Формулы двойного  угла. |
| 23. | Синус, косинус и тангенс  половинного  угла.  **Тема 6. Тригонометрические уравнения и неравенства ( 1); 2); 3); 4);9); 10)** |
| 24. | Определение арккосинуса, арктангенса и арккотангенса числа |
| 25. | Формулы решения тригонометрических уравнений |
| 26. | Решите уравнение 2cos x=1  **Тема 7. Тригонометрические функции ( 1); 2); 3); 4);9); 10)** |
| 27. | Свойства функции у=cosx и ее график. |
| 28. | Свойства функции y=sinx и ее график. |
| 29. | Свойства функции y=tgx и ее график.  **Тема 8. Производная (12)** |
| 30. | Производная функции. |
| 31. | Правила дифференцирования. |
| 32. | Производные элементарных функций. |
| 33. | Производная сложной функции. |
| 34. | Производная второго порядка |
| 35. | Геометрический смысл производной. |
| 36. | Найдите производную функции y=2x2-3x+2 |
| 37. | Производная функции  имеет вид: |
| 38. | Найдите ускорение точки в момент , если .  **Тема 9. Применение производной к исследованию функций (12)** |
| 39. | Возрастание и убывание функции |
| 40. | Экстремумы функции |
| 41. | Применение производной к построению графиков функции. |
| 42. | Наибольшее и наименьшее значения функции |
| 43. | Выпуклость графика функции, точки перегиба |
| 44. | Найдите промежутки возрастания функции. |
| 45. | Найдите промежутки убывания функции . |
| 46. | Найдите максимум функции . |
| 47. | Найдите максимум функции  **Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (2 семестр, экзамен)**  **Тема 10. Первообразная (5); 7); 8); 11);** |
| 48. | Первообразная. |
| 49. | Площадь криволинейной трапеции и интеграл. |
| 50. | Правило нахождения суммы первообразных |
| 51. | Правило нахождения суммы первообразной с постоянным множителем |
| 52. | Правило нахождения первообразной линейной функции |
| 53. | Первообразные элементарных функций |
| 54. | Формула Ньютона-Лейбница |
| 55. | Вычислите интеграл .  **Тема 11. Элементы комбинаторики (13)** |
| 56. | Перестановки. Размещения. |
| 57. | Сочетания. |
| 58. | Сколькими способами можно рассадить за столом 5 человек?  **Тема 12. Элементы теории вероятностей. Статистика. (13)** |
| 59. | События. Вероятность события. Сложение вероятностей |
| 60. | Комбинация событий. Противоположное событие. |
| 61. | Независимые события. Умножение вероятностей .....  Статистическая вероятность. |
| 62. | Сколько элементарных исходов благоприятствует событию «на обоих кубиках выпало одинаковое количество очков»?  **Тема 13. Введение в стереометрию. Параллельность прямых и плоскостей. (6­)** |
| 63. | Аксиомы стереометрии. |
| 64. | Параллельность прямой и плоскости |
| 65 | Параллельные прямые в пространстве |
| 66. | Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. |
| 67. | Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. |
| 68. | Тетраэдр. |
| 69 | Параллелепипед.  **Тема 14. Перпендикулярность прямых и плоскостей (6­)** |
| 70. | Перпендикулярные прямые в пространстве. |
| 71. | Признак перпендикулярности прямой и плоскости. |
| 72. | Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости |
| 73. | Расстояние от точки до плоскости. |
| 74. | Теорема о трех перпендикулярах. |
| 75. | Угол между прямой и плоскостью |
| 76. | Двугранный угол |
| 77. | Признак перпендикулярности двух плоскостей. |
| 78. | Прямоугольный параллелепипед |
| 79. | Понятие многогранника |
| 80. | Призма. Площадь поверхности призмы |
| 81. | Пирамида |
| 82. | Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника.  **Тема 15. Векторы в пространстве (6­)** |
| 83. | Понятие вектора в пространстве Умножение вектора на число. Понятие компаланарных векторов. |
| 84. | Сложение векторов. |
| 85. | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.  **Тема 16. Цилиндр, конус, шар (6)** |
| 86. | Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра |
| 87. | Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. |
| 88. | Понятие сферы. |
| 89. | Понятие шара. |
| 90. | Найдите площадь боковой поверхности цилиндра с радиусом 2 и высотой 3.  **Тема 17. Объѐмы тел (6 )** |
| 91. | Объем прямой призмы. Объем наклонной призмы |
| 92. | Объем цилиндра. |
| 93. | Объем пирамиды |
| 94. | Объем конуса. Объем шара. |
| 95. | Объем шарового сегмента. шарового слоя и шарового сектора. |
| 96. | Объем шарового слоя и шарового сектора. |
| 97. | Площадь сферы. |
| 98. | Вычислите площадь сферы с радиусом 2 см. |
| 99. | Найдите объем конуса с радиусом 1 м., высотой 2 м. |
| 100. | Найдите объем шарового сектора с радиусом 3 и высотой 4. |

**Вопросы (задания) для подготовки к промежуточной аттестации с «ключами» правильных ответов**

| № | Содержание вопроса | Правильный ответ |
| --- | --- | --- |
| **Вопросы (задания) для подготовки к контрольной работе с «ключами» правильных ответов**  **(1 семестр)**  **Тема 1. Действительные числа**  **Предметные результаты 1); 2); 3); 4);9); 10);** | | |
| 1. | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Формула суммы бесконечно-убывающей геометрической прогрессии | Геометрическая прогрессия – это бесконечная последовательность чисел, записанная в виде: b1, b2, ..., bn, …, где b1 - первый член, b2 - второй член, bn -  «энный» член прогрессии.   Каждый член этой прогрессии, начиная со второго, равен предыдущему, умноженному на постоянное для этой последовательности число «q».  Число «q» называется знаменателем прогрессии.   Любой член геометрической прогрессии вычисляется по формуле:    *bn =  b*1*q n -*1  Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия — это геометрическая прогрессия, у которой  | q | < 1 . Для неё определяется понятие суммы членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии, а именно: это число «к», которому неограниченно приближается сумма  «n» первых членов рассматриваемой прогрессии при неограниченном возрастании числа  «n».  Формула суммы бесконечной геометрической прогрессии  S=b1/(q-1) |
| 2. | Арифметический корень натуральной степени. Свойства арифметического корня натуральной степени. | *Арифметическим корнем* нату­ральной степени *п > 2* из неотрицательного чис­ла *а* называется неотрицательное число, *п-я* сте­пень которого равна *а.*  Арифметический корень *п-й* степени обладает следующими свойствами: если *а > О, b >* 0, *т* и *k—* натуральные числа, причем *п > 2, т >* 2, то    1.  3. (  2.  ***т*** |
| 3. | Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. | Степень с рациональным показателем - это та, в показателе которой находится конечная обыкновенная или десятичная дробь Любую степень с рациональным показателем можно представить в виде корня, чья степень будет равна знаменателю дроби, находящейся в показателе степени, а числитель будет степенью подкоренного выражения.  Для любых рациональных чисел p, q и любых a>0 и b>0 верны следующие равенства:  (a p )\*(a q ) = a (p+q)  (a p ):(b q ) = a (p-q)  (a p ) q = a (p\*q)  (a\*b) p = (a p )\*(b p )  (a/b) p = (a p )/(b p ) |
| 4. | Степень с рациональным и действительным показателем. | Степень с рациональным показателем - это та, в показателе которой находится конечная обыкновенная или десятичная дробьЛюбую степень с рациональным показателем можно представить в виде корня, чья степень будет равна знаменателю дроби, находящейся в показателе степени, а числитель будет степенью подкоренного выражения. |
| 5. | Найдите корень уравнения .  А) 6  В) 8  С) 4 | А) 6 |
| 6. | Найдите корень уравнения .  А) 7, 8  Б) нет корней  В) 9,8 | В) 9,8 |
| 7. | Найдите значение выражения .  А) 3  Б) 2  С) 1 | Б) 2 |
| **Тема 2. Степенная функция**  **Предметные результаты 1); 2); 3); 4);9); 10);** | | |
| 8. | Степенная функция. | Степенны́ми называют функции вида xα, где α может быть целым, дробным, положительным или отрицательным. К ним относятся всем знакомая линейная функция y = kx + b, квадратичная парабола y = x2 (в общем виде: y = ax2 + bx + c), кубическая парабола y = x3. Степенными являются также гипербола, которую можно представить как y = x−1, функция   <https://ege-study.ru/wp-content/uploads/2019/02/01p.png> и многие другие. |
| 9. | Равносильные уравнения и неравенства | Уравнения, имеющие одно и то же множество кор­ней, называются *равносильными.*  Уравнения, не имеющие корней, также являются равносильными |
| 10. | Взаимно обратные функции | Пусть *у = f*(х) — об­ратимая функция. Тогда каждому *у* из множества значений функции со­ответствует одно определённое чис­ло х из области её определения, такое, что *f*(х) = *у.* Это соответствие опре­деляет функцию х от *у,* которую обозначим *х — g(у).* В этой записи в соответствии с при­нятыми обозначениями поменяем местами х и *у.* Получим *у = g*(х).  Функцию *у = g*(х) называют *обратной* к функции *У = f*(х). |
| 11. | Найдите значение выражения .  А) 1  Б) 9  С) 1,2 | С) 1,2 |
| **Тема 3. Показательная функция**  **Предметные результаты 1); 2); 3); 4);9); 10);** | | |
| 12. | Показательная функция, её свойства. | Функция вида y=ах, a>0, а≠1 называется показательной функцией с основанием а.  Сформулируем основные свойства показательной функции.  1. Область определения.  Как мы уже сказали, степень *ах* для *a>0*определена для любого действительного значения переменной х, поэтому область определения показательной функции D(y)=R.  2. Множество значений.  Так как основание степени положительно, то очевидно, что функция может принимать только положительные значения.  Множество значений показательной функции Е(y)=R+, или Е(y)=(0; +∞).  3. Корни (нули) функции.  Так как основание *a>0*, то ни при каких значениях переменной х функция не обращается в 0 и корней не имеет.  4. Монотонность.  При *a>1*функция монотонно возрастает.  При 0<*a<1* функция монотонно убывает.  5. При любом значении а значение функции y (0) =*а0* =1. |
| 13. | Определение показательного уравнения. | Показательное уравнение — это уравнение, в котором переменная выступает как показатель степени некоторой другой переменной. |
| **Тема 4. Логарифмическая функция**  **Предметные результаты 1); 2); 3); 4);9); 10);** | | |
| 14. | Логарифмы. Понятие логарифма. | https://cdn-fs.interneturok.ru/content/konspekt_image/123728/c3d84280_a1d9_0131_5fbb_12313c0dade2.png  **Логарифм** - это показатель степени, в которую надо возвести основание степени, чтобы получилось некоторое число. |
| 15. | Основное логарифмическое тождество | https://cdn-fs.interneturok.ru/content/konspekt_image/123744/d8470b50_a1d9_0131_5fcb_12313c0dade2.png |
| 16. | Свойства логарифмов | **Переход к новому основанию**: https://mathter.pro/pesochnica/h/glava3_clip_image038_0000.gif, причём новое основание «цэ» вы можете выбрать по своему желанию (из доступных вариантов: *https://mathter.pro/pesochnica/h/glava3_clip_image040_0003.gif*), **Если**https://mathter.pro/pesochnica/h/glava3_clip_image050_0002.gif**то справедливо следующее** (и слева направо и справа налево): https://mathter.pro/pesochnica/h/glava3_clip_image052_0000.gif  https://mathter.pro/pesochnica/h/glava3_clip_image067_0000.gif |
| 17. | Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции. | Функцию, заданную формулой y=logax, называют логарифмической функцией с основанием a.  (a>0,a≠1)  Основные свойства логарифмической функции:  1. Область определения логарифмической функции - множество всех положительных чисел. D (f)= (0; +∞);  2. Множество значений логарифмической функции - множество R всех действительных чисел. E (f)= (−∞; +∞);  3. Логарифмическая функция на всей области определения возрастает при a >1 или убывает при 0< a <1. |
| 18. | Найдите значение выражения  А) 5  Б) 6  С) 3 | А) 5 |
| **Тема 5. Тригонометрические формулы**  **Предметные результаты 1); 2); 3); 4);9); 10);** | | |
| 19. | Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Координаты точки окружности. Определение синуса, косинуса и тангенса  угла. | Угол в 1 радиан – центральный угол, длина дуги которого равна радиусу окружности. Радианная и градусная меры связаны зависимостью = π 0 180 радиан.  Синус угла α , образованного радиус-вектором точки на единичной окружности с положительным направлением оси Ox, есть ордината этой точки, т.е. : sinα = y . Косинус угла α , образованного радиус-вектором точки на единичной окружности с положительным направлением оси Ox, есть абсцисса этой точки: cosα = y . Синус и косинус определены для любого угла α и связаны между собой (по теореме Пифагора) равенством, которое называется основным тригонометрическим тождеством. |
| 20. | Знаки синуса, косинуса  и тангенса  угла. |  |
| 21. | Формулы сложения синуса и косинуса. |  |
| 22. | Синус, косинус и тангенс двойного  угла. Формулы двойного  угла. |  |
| 23. | Синус, косинус и тангенс  половинного  угла. |  |
| **Тема 6. Тригонометрические уравнения и неравенства**  **Предметные результаты 1); 2); 3); 4);9); 10);** | | |
| 24. | Определение арккосинуса, арктангенса и арккотангенса числа | Арккосинусом числа *а* € [—1; 1] называется такое число а € [0; π], косинус которого равен *а.*  Арксинусом числа *а* € [—1; 1] называется такое число а € [-π/2; π/2], синус которого равен *а.*  Арктангенсом числа *а* € R, называется такое число а € [-π/2; π/2], тангенс которого равен *а.* |
| 25. | Формулы решения тригонометрических уравнений |  |
| 26. | Решите уравнение 2cos x=1  А) 2πn, n€Z  Б) πn, n€Z  С) 0 | Б) πn, n€Z |
| **Тема 7. Тригонометрические функции**  **Предметные результаты 1); 2); 3); 4);9); 10);** | | |
| 27. | Свойства функции у=cosx и ее график. | Основные свойства функции *у =*cos*х.*   1. Область определения — множество *R*всех дей­ствительных чисел. 2. Множество значений — отрезок [-1; 1]. 3. Периодическая с периодом 2π. 4. Чётная. 5. Функция принимает:  * значение, равное 0, при *х =πn*, *п* е *Z;* * наибольшее значение, равное 1, при *х =* 2 πn, *п* е *Z;* * наименьшее значение, равное -1, при *х = π* + 2 *πn*, *п* е *Z;*   ., — положительные значения на интервале  и на интервалах, получаемых сдвигами этого ин­тервала на 2 *πn*, ±1, ±2, ...;   * отрицательные значения на интервале   и на интервалах, получаемых сдвигами этого ин­тервала на 2лп, *п =* ±1, ±2, ... .   1. Возрастающая на отрезке [л; 2л] и на отрез­ках, получаемых сдвигами этого отрезка на 2лп, *п —* ±1, ±2, ... . 2. Убывающая на отрезке [0; π] и на отрезках, получаемых сдвигами этого отрезка на 2лп, *п =* ±1, ±2, ... . |
| 28. | Свойства функции y=sinx и ее график. | Основные свойства функции *у =* sin*х.*   1. Область определения — множество *R* всех дей­ствительных чисел. 2. Множество значений — отрезок [-1; 1]. 3. Периодическая, *Т =* 2π. 4. Нечётная. 5. Функция принимает:  * значение, равное 0, при *х = πn, п €Z;* * наибольшее значение, равное 1, при   *х =*  π/2 +πn, *n€Z;*   * наименьшее значение, равное -1, при   х = π/2 +2πn, *n€Z;*   * положительные значения на интервале (0; л) и на интервалах, получаемых сдвигами этого ин­тервала на 2 πn, n = ±1, ±2, ...; * отрицательные значения на интервале (π; 2π)   и на интервалах, получаемых сдвигами этого ин­тервала на 2 πn, *п* = ±1, ±2, ... . |
| 29. | Свойства функции y=tgx и ее график. | Основные свойства функции *у* = tg*х.*   1. Область определения — множество всех дейст­вительных чисел . 2. Множество значений — множество *R* всех действительных чисел. 3. Периодическая с периодом π. 4. Нечётная. 5. Функция принимает:  * значение, равное 0, при *х — πп, п е Z;* * положительные значения на интервалах (лп; *~ + лп^, п е Z;*   — отрицательные значения  на  интервалах  - + *πп*; n€ Z. |
| **Тема 8. Производная**  **Предметные результаты 12)** | | |
| 30. | Производная функции. | Производной функции https://cdn-fs.interneturok.ru/content/konspekt_image/51236/8a7e0b80_fab0_0130_c27d_12313d0128c8.png в точке https://cdn-fs.interneturok.ru/content/konspekt_image/51193/75aec0e0_fab0_0130_c252_12313d0128c8.png называется число, к которому стремится разностное соотношение  https://cdn-fs.interneturok.ru/content/konspekt_image/51235/89d3ab00_fab0_0130_c27c_12313d0128c8.png  при https://cdn-fs.interneturok.ru/content/konspekt_image/51224/8335ba80_fab0_0130_c271_12313d0128c8.png. |
| 31. | Правила дифференцирования. | 1. Производная суммы равна сумме производных: (f(x) + g(x))' = f '(x) + g'(x). 2. Производная разности равна разности производных: (f(x) - g(x))' = f '(x) - g'(x). 3. Постоянный множитель можно вынести за знак производной: (cf(x))'=cf ' (x) 4. Производная частного равна производной числителя умноженного на знаменатель минус числитель умноженный на производную знаменателя и все это деленное на квадрат знаменателя. |
| 32. | Производные элементарных функций. | 1. ,  9.  2.  10.  3.  11.  4.  12.  5.  13.  6.  14.  7.  15.  8. |
| 33. | Производная сложной функции. | Производная сложной функции находится по формуле:f(g(x))) '=f '(g(x))·g' (x) |
| 34. | Производная второго порядка | Производная второго порядка есть первая производная от [производной первого порядк](http://ru.solverbook.com/spravochnik/proizvodnye/proizvodnaya-pervogo-poryadka/)а |
| 35. | Геометрический смысл производной. | https://cdn-fs.interneturok.ru/content/konspekt_image/51239/8b9e87c0_fab0_0130_c280_12313d0128c8.png где https://cdn-fs.interneturok.ru/content/konspekt_image/51241/8c29a5c0_fab0_0130_c282_12313d0128c8.png – мгновенная скорость в момент https://cdn-fs.interneturok.ru/content/konspekt_image/51193/75aec0e0_fab0_0130_c252_12313d0128c8.png. В этом заключается физический смысл производной. Производная – это также тангенс угла наклона касательной https://cdn-fs.interneturok.ru/content/konspekt_image/51242/8cc7c730_fab0_0130_c283_12313d0128c8.png, где https://cdn-fs.interneturok.ru/content/konspekt_image/51234/8927f390_fab0_0130_c27b_12313d0128c8.png - угол наклона касательной к кривой https://cdn-fs.interneturok.ru/content/konspekt_image/51185/71a536b0_fab0_0130_c24a_12313d0128c8.png в точке с абсциссой https://cdn-fs.interneturok.ru/content/konspekt_image/51193/75aec0e0_fab0_0130_c252_12313d0128c8.png. |
| 36. | Найдите производную функции y=2x2-3x+2  А) 4x+3x+1  Б) 4x+3  С) 3x | Б) 4x+3 |
| 37. | Производная функции  имеет вид:  А) Sinx  Б) Cosx  С) tgx | Б) Cosx |
| 38. | Найдите ускорение точки в момент , если .  А) 15  Б) 20  С) 10 | Б) 20 |
| **Тема 9. Применение производной к исследованию функций**  **Предметные результаты 12)** | | |
| 39. | Возрастание и убывание функции | Теорема. Если функция *f*(х) дифференци­руема на интервале *(а;b )* и *f(x)>Q* для всех х € (а; b*),* то функция возрастает на интервале (а; b*).*  Теорема. Если функция *f*(х) дифференци­руема на интервале *(а;b )* и *f(x)<0* для всех х € (а; b*),* то функция убывает на интервале (а; b*)* |
| 40. | Экстремумы функции | Точка х0 называется *точкой максимума функции f*(х), если существует такая окрестность точки х0, что для всех х ≤ х0 из этой окрестности выполня­ется неравенство *f(х) <f*(хо)  Точка х0 называется *точкой минимума функции f*(х), если существует такая окрестность точки х0, что для всех х ≤ х0 из этой окрестности выполня­ется неравенство *f(х) >f*(хо) |
| 41. | Применение производной к построению графиков функции. | При исследовании свойств функции полезно найти:   1. область её определения; 2. производную; 3. стационарные точки; 4. промежутки возрастания и убывания; 5. точки экстремума и значения функции в этих точках.   Результаты исследования удобно записать в виде таблицы. Затем, используя таблицу, строят гра­фик функции. Для более точного построения гра­фика обычно находят точки его пересечения с ося­ми координат и, быть может, ещё несколько точек графика |
| 42. | Наибольшее и наименьшее значения функции | Пусть функция *f*(х) непрерывна на отрезке [а; b] и имеет несколько критических точек на этом от­резке.  Для нахождения наибольшего и наименьшего зна­чений функции на отрезке [а; b] нужно:   1. найти значения функции на концах отрезка, т. е. числа *f*(а) и *f (b);* 2. найти её значения в тех критических точках, которые принадлежат интервалу (а; b*);* 3. из всех найденных значений выбрать наиболь­шее и наименьшее |
| 43. | Выпуклость графика функции, точки перегиба | Определение: Кривая y=f(x) называется выпуклой вниз в промежутке (a; b), если она лежит выше касательной в любой точке этого промежутка.  Определение: Кривая y=f(x) называется выпуклой вверх в промежутке (a; b), если она лежит ниже касательной в любой точке этого промежутка.  Определение: Точка графика функции y=f(x), разделяющая промежутки выпуклости противоположных направлений этого графика, называется точкой перегиба. |
| 44. | Найдите промежутки возрастания функции.  А) (2;∞)  Б) (-2;∞)  С) (-∞;2) | А) (2;∞) |
| 45. | Найдите промежутки убывания функции .  А) (2;∞)  Б) (-2;∞)  С) (-∞;2) | С) (-∞;2) |
| 46. | Найдите максимум функции .  А) 0  Б) 1  С) 2 | А) 0 |
| 47. | Найдите максимум функции  А) 0  Б) 1  С) 2 | Б) 1 |
| **Вопросы (задания) для подготовки к экзамену с «ключами» правильных ответов**  **(2 семестр)**  **Тема 10. Первообразная**  **Предметные результаты 5); 7); 8); 11);** | | |
| 48. | Первообразная. | Функция *F* (x) называется *первообразной* функ­ции *f* (x) на некотором промежутке, если для всех х из этого промежутка *F'*(х) = *f*(х). |
| 49. | Площадь криволинейной трапеции и интеграл. | Площадь криволинейной трапеции S = **F(5)-F(a)** |
| 50. | Правило нахождения суммы первообразных | 1.Если есть первообразная для , а - первообразная для , то  есть первообразная для . |
| 51. | Правило нахождения суммы первообразной с постоянным множителем | 2. Если есть первообразная для , а – постоянная, то функция первообразная для |
| 52. | Правило нахождения первообразной линейной функции | 3. Если есть первообразная для , а  и постоянные, причем , то  есть первообразная для . |
| 53. | Первообразные элементарных функций | |  |  | | --- | --- | | **Функция** | **Общий вид**  **первообразных** | | ( *постоянная)* |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | > 0, |  | |
| 54. | Формула Ньютона-Лейбница | https://cdn-fs.interneturok.ru/content/konspekt_image/155628/30f37e60_f5f6_0131_9734_12313c0dade2.png |
| 55. | Вычислите интеграл .  А) 2  б) 1  С) 0 | С) 0 |
| **Тема 11. Элементы комбинаторики**  **Предметные результаты 13)** | | |
| 56. | Перестановки. Размещения. | *Перестановками из п элемен­тов* называются соединения, которые состоят из одних и тех же *п* элементов и отличаются одно от другого только порядком их располо­жения.  *Размещениями из т элементов по п элементов (п < т)* называются такие соедине­ния, каждое из которых содержит *п* элементов, взятых из данных *т* разных элементов, и которые отличаются одно от другого либо самими элемен­тами, либо порядком их расположения.  Правило произведения.  Если существует *п* вариантов выбора первого эле­мента и для каждого из них имеется *т* вариантов выбора второго элемента, то всего существует *п • т* различных пар с выбранными таким обра­зом первым и вторым элементами. |
| 57. | Сочетания. | *Сочетаниями из т элементов по п* в каждом (и <*т)* называются соединения, каждое из которых содержит *п* элементов, взя­тых из данных *т* разных элементов, и кото­рые отличаются одно от другого по крайней мере одним элементом. |
| 58. | Сколькими способами можно рассадить за столом 5 человек?  А) 100  Б) 720  С) 120 | С) 120 |
| **Тема 12. Элементы теории вероятностей. Статистика**  **Предметные результаты 13)** | | |
| 59. | События. Вероятность события. Сложение вероятностей | Событие называют *случайным* по отношению к некоторому испытанию (опыту), если в ходе этого испытания оно может произойти, а может и не произойти.  Событие *U*называют *досто­верным* по отношению к некоторому испытанию, если в ходе этого испытания событие *U*обязатель­но произойдёт.  Событие *V* называют *невоз­можным* по отношению к некоторому испытанию, если в ходе этого испытания событие *V* заведомо не произойдёт. |
| 60. | Комбинация событий. Противоположное событие. | *Суммой (объединением)* со­бытий А и В называется событие, которое состоит в том, что происходит хотя бы одно из данных со­бытий. Сумму событий А и В обозначают А + *В* (или AUВ).  Событие *А* называют *проти­воположным* событию *А,* если событие А проис­ходит тогда и только тогда, когда не происходит событие *А.* |
| 61. | Независимые события. Умножение вероятностей Статистическая вероятность | *Вероятностью Р (А)* события *А*в испытании с равновозможными элементарными исходами называется отношение числа исходов *т,* благоприятствующих событию *А,* к числу *п* всех исходов испытания.  События *А* и *В* называют *неза­висимыми,* если выполняется равенство  *Р (АВ) = Р (А) • Р* (В).  *Статистической вероятно­стью* называют число, около которого колеблется относительная частота события при большом чис­ле испытаний. |
| 62. | Сколько элементарных исходов благоприятствует событию «на обоих кубиках выпало одинаковое количество очков»?  А) 12  Б) 36  С) 6 | С) 6 |
| **Тема 13. Введение в стереометрию. Параллельность прямых и плоскостей**  **Предметные результаты 6­)** | | |
| 63. | Аксиомы стереометрии. | Через любые три точки, не лежащие на одной прямой, проходит плоскость, и притом только одна.  Если две точки прямой лежат в плоскости, то все точки прямой лежат в этой плоскости |
| 64. | Параллельность прямой и плоскости | Если две точки прямой лежат в данной плоскости, то согласно аксиоме А2 вся прямая лежит в этой плоскости.  Возможны три случая взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве:  а) прямая лежит в плоскости  б) прямая и плоскость имеют только одну общую точку, т. е. пересекаются  в) прямая и плоскость не имеют ни одной общей точки.  Теорема. Если прямая, не лежащая в данной плоскости, параллельна какой-нибудь прямой, лежащей в этой плоскости, то она параллельна данной плоскости |
| 65 | Параллельные прямые в пространстве | Теорема  Через любую точку пространства, не лежащую на дан­ной прямой, пр Лемма  Лемма  Если одна из двух параллельных прямых пересекает данную плоскость, то и другая прямая пересекает эту плоскость.  *E*  Если две прямые параллельны третьей прямой, то они параллельны. |
| 66. | Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. | Две прямые называются скрещивающимися, если они не лежат в одной плоскости.  Теорема  Если одна из двух прямых лежит в некоторой плоско­сти, а другая прямая пересекает эту плоскость в точке, не лежащей на первой прямой, то эти прямые скрещи­вающиеся.  Теорема  Через каждую из двух скрещивающихся прямых про­ходит плоскость, параллельная другой прямой, и при­том только одна.  Теорема  Если стороны двух углов соответственно сонаправле ны, то такие углы равны. |
| 67. | Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. | Определение  Две плоскости называются параллельными, если они не пересека­ются.  Теорема  Если две пересекающиеся прямые одной плоскости со­ответственно параллельны двум прямым другой плоскости то эти плоскости параллельны.  ­1°. Если две параллельные плоскости пере­сечены третьей, то линии их пересечения параллельны.  2°. Отрезки параллельных прямых, заклю­ченные между параллельными плоскостями, равны. |
| 68. | Тетраэдр. | Рассмотрим произвольный треугольник *ABC* и точку *D*, не лежащую в плоскости этого треугольни­ка. Соединив точку *D*отрезками с вершинами тре­угольника АБС, получим треугольники DAB, *DBC* и *DCA.*Поверхность, составленная из четырех тре­угольников ABC, DAB, *DBC*и DCA, называется тетра­эдром и обозначается так: *DADC*  *С* |
| 69 | Параллелепипед. | Поверх­ность, составленная из двух равных параллелограммов *ABCD* и *A1B1C1D1* и четырех параллелограммов, на­зывается параллелепипедом и обозначается так: *ABCDA1B1С1D1* |
| **Тема 14. Перпендикулярность прямых и плоскостей**  **Предметные результаты 6­)** | | |
| 70. | Перпендикулярные прямые в пространстве. | Две прямые в пространстве называются пер­пендикулярными (взаимно перпендикулярными), если угол между ними равен 90°.  Лемма  Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к треть­ей прямой, то и другая прямая перпендикулярна к этой прямой. |
| 71. | Признак перпендикулярности прямой и плоскости. | Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если она пер­пендикулярна к любой прямой, лежащей в этой плоскости.  Теорема  Если прямая перпендикулярна к двум пересекающим­ся прямым, лежащим в плоскости, то она перпендику­лярна к этой плоскости. |
| 72. | Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости | Если одна из двух параллельных прямых перпенди­кулярна к плоскости, то и другая прямая перпендику­лярна к этой плоскости. |
| 73. | Расстояние от точки до плоскости. | Рассмотрим плоскость а и точку А, не лежащую в этой плоскости. Проведем через точку А прямую, перпендикулярную к плоскости а, и обозна­чим буквой *Н* точку пересечения этой прямой с плос­костью а (рис. 51). Отрезок *АН* называется перпенди­куляром, проведенным из точки *А* к плоскости а, а точка *Н —* основанием перпендикуляра. Отметим в плоскости а какую-нибудь точку *М,* отличную от *Н,* и проведем отрезок *AM.*Он называется наклонной, проведенной из точки А к плоскости а, а точка *М —* основанием наклонной. Отрезок *НМ* называется про-  екцией наклонной на плоскость а. Сравним перпен­дикуляр *АН* и наклонную *AM:*в прямоугольном тре­угольнике *АМН* сторона *АН —* катет, а сторона *AM —* гипотенуза, поэтому *АН <AM*. Итак, перпендикуляр, проведенный из данной точки к плоскости, меньше любой наклонной, проведенной из той же точки к этой плоскости.  ***6 м***  Следовательно, из всех расстояний от точ­ки *А* до различных точек плоскости а наименьшим яв­ляется расстояние до точки *Н*. Это расстояние, т. е. длина перпендикуляра, проведенного из точки *А* к плос­кости а, называется расстоянием от точки *А* до плос­кости а. |
| 74. | Теорема о трех перпендикулярах. | Прямая, проведенная в плоскости через основание на­клонной перпендикулярно к ее проекции на эту плос­кость, перпендикулярна и к самой наклонной. |
| 75. | Угол между прямой и плоскостью | Углом между прямой и плоскостью, пересекающей эту прямую и не перпендикулярной к ней, называется угол между прямой и ее проекцией на плоскость. |
| 76. | Двугранный угол | Двугранным углом называется фигура, образованная прямой *а* и двумя полуплоско­стями с общей границей а, не принадлежащими одной плоскости. Полуплоскости, образующие двугранный угол, называются его гранями. У двугранного угла две грани, отсюда и название — двугранный угол. Пря­мая *а —* общая граница полуплоскостей — называется ребром двугранного угла.  Двугранный угол с ребром *АВ*, на разных гранях которого отмечены точки С и *D,*называют дву­гранным углом *CABD.* |
| 77. | Признак перпендикулярности двух плоскостей. | Две пересекающиеся плоскости называются перпендикулярными (взаимно перпендикулярными), если угол между ними равен 90°  Теорема  Если одна из двух плоскостей проходит через прямую, перпендикулярную к другой плоскости, то такие плос­кости перпендикулярны. |
| 78. | Прямоугольный параллелепипед | Параллелепипед называется прямоуголь­ным, если его боковые ребра перпендикулярны к осно­ванию, а основания представляют собой прямоугольни­ки.  1°. В прямоугольном параллелепипеде все шесть граней — прямоугольники.  2°. Все двугранные углы прямоугольного параллелепипеда — прямые. |
| 79. | Понятие многогранника | Поверхность, составленную из многоуголь­ников и ограничивающую некоторое геометрическое тело, будем называть многогранной поверхностью или многогранником. |
| 80. | Призма. Площадь поверхности призмы | Многогранник, составленный из двух рав­ных многоугольников располо­женных в параллельных плоскостях, и *п* параллело­граммов, называется призмой    Площадь полной поверхности выражается через площадь боковой поверхности и площадь снования призмы. |
| 81. | Пирамида | Многогранник, составленный из п-угольника *А,А2* ... *Ап и п* треугольников, называется пи­рамидой. |
| 82. | Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. | Рассмотрим элементы симметрии правиль­ных многогранников. Правильный тетраэдр не имеет центра симметрии. Прямая, проходящая через середи­ны двух противоположных ребер, является его осью симметрии. Плоскость а, проходящая через ребро *АВ* перпендикулярно к противоположному ребру *CD*пра­вильного тетраэдра *ABCD*, является плоскостью сим­метрии (рис. 93). Правильный тетраэдр имеет три оси симметрии и шесть плоскостей симметрии.  Куб имеет один центр симметрии — точку пересечения его диагоналей. Прямые *а* и *Ь>* проходя­щие соответственно через центры противоположных граней и середины двух противоположных ребер, не принадлежащих одной грани, являются его осями сим­метрии (рис. 94). Куб имеет девять осей симметрии. Все оси симметрии проходят через центр симметрии. Плоскостью симметрии куба является плоскость, про­ходящая через любые две оси симметрии. Куб имеет девять плоскостей симметрии.  Выпуклый многогранник называется пра­вильным, если все его грани — равные правильные многоугольники и в каждой его вершине сходится одно и то же число ребер. |
| **Тема 15. Векторы в пространстве**  **Предметные результаты 6­)** | | |
| 83. | Понятие вектора в пространстве Умножение вектора на число. Понятие компаланарных векторов. | Отрезок, для которого указано, какой из его концов считается началом, а какой — концом, на­зывается вектором. Направление вектора (от начала к концу) на рисунках отмечается стрелкой. Любая точ­ка пространства также может рассматриваться как вектор. Такой вектор называется нулевым. Начало и конец нулевого вектора совпадают, и он не имеет какого-либо определенного направления.  Векторы называются равными, если они сонаправлены и их длины равны.  Векторы называются компланарными, если при откладывании их от одной и той  Рис. 114  же точки они будут лежать в одной плоскости. Другими словами, векторы  называются компланарными, если имеются равные им векторы, лежащие в одной плоскости плоскости. |
| 84. | Сложение векторов. | Введем правило сложения двух произволь­ных векторов *а* и *Ь.* Отложим от какой-нибудь точки А вектор АВ, равный а. Затем от точки *В* отло­жим вектор *ВС,* равный Ь. Вектор *АС* называется суммои векторов *а* и *Ь: АС* = *а* + *Ь.* |
| 85. | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. | Скалярным произведением двух векторов называется число, равное произведению длин этих векторов на косинус угла между ними.  Если векторы не являются сонаправленными, то лучи ОА и ОB образуют угол АОВ.  Скалярное произведение ненулевых векторов равно нулю тогда и только тогда, когда эти векторы перпендикулярны. |
| **Тема 16. Цилиндр, конус, шар**  **Образовательные результаты 6)** | | |
| 86. | Понятие цилиндра.  Площадь поверхности цилиндра | Цилиндром (точнее, круговым цилиндром) называется тело, которое состоит из двух кругов, не лежащих в одной плоскости и совмещаемых параллельным переносом, и всех отрезков, соединяющих соответствующие точки этих кругов (рис. 123). Круги называются основаниями цилиндра, а отрезки, соединяющие соответствующие точки окружностей этих кругов, — образующими цилиндра.    **Площадь боковой поверхности цилиндра равна 2πRH**, где R — радиус цилиндра, а H — высота цилиндра. |
| 87. | Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. | Конус – это геометрическое тело, у которого есть одна точка, называемая вершиной, и плоская фигура, называемая основанием, которая может быть любой формы. Основные элементы конуса – вершина, основание, высота и радиус. Для вычисления объема конуса используется формула V = (1/3) \* π \* r^2 \* h, где r – радиус основания, h – высота конуса. Площадь поверхности конуса вычисляется по формуле S = π \* r \* (r + l), где l – образующая конуса. |
| 88. | Понятие сферы. | **Сфера** — это поверхность, состоящая из всех точек пространства, расположенных на заданном расстоянии от данной точки, которую называют центром.  **Уравнение сферы** — это уравнение сферы радиуса R и центром С(x0; y0; z0). |
| 89. | Понятие шара. | Тело, ограниченное сферой, называется **шаром.** |
| 90. | Найдите площадь боковой поверхности цилиндра с радиусом 2 и высотой 3  А) 16  Б) 15,56  С) 17,01 | Б) 15,56 |
| **Тема 17. Объѐмы тел**  **Предметные результаты 6 )** | | |
| 91. | Объем прямой призмы. Объем наклонной призмы | Объём прямой призмы находится по формуле: V= S осн ⋅ H. Для прямоугольного параллелепипеда можно использовать формулу (V = abc) , где (a), (b), (c) — измерения прямоугольного параллелепипеда (длина, ширина, высота). Объем наклонной призмы равен произведению бокового ребра на площадь сечения призмы, плоскостью, перпендикулярной к боковым ребрам и их пересекающей. |
| 92. | Объем цилиндра. | **Объём цилиндра можно рассчитать по формуле:**  **V = πr²h**   * V — объём цилиндра, * r — радиус основания цилиндра, * h — высота цилиндра, * π (пи) — математическая константа, приблизительно равная 3,14.   Чтобы использовать эту формулу, необходимо знать значения радиуса основания и высоты цилиндра. Радиус основания — это расстояние от центра основания до края, высота цилиндра — это расстояние между основаниями цилиндра. |
| 93. | Объем пирамиды | Объем пирамиды через площадь основания и высоту Это основная формула, которой чаще всего пользуются при вычислении объема этой фигуры: объем пирамиды – это одна треть произведения площади основания пирамиды и ее высоты.  V=13×S×hV=13×S×h  где V – объем пирамиды; S – площадь основания пирамиды; h – высота пирамиды. |
| 94. | Объем конуса. Объем шара. | *V*= ​*πRh/3*  объем конуса, где *R* — радиус основания конкуса, ℎ*h* — высота конуса  Объем шара  **Через радиус**: V = (4/3) \* π \* r³, где V — объём шара, r — радиус шара, π — константа, примерно равная 3,14159.  **Через диаметр**: V = (4/3) \* π \* (d/2)³, где V — объём шара, d — диаметр шара, π — число Пи, математическая константа, равная |
| 95. | Объем шарового сегмента. шарового слоя и шарового сектора. | Объем шарового сегмента V = π H 2 - H 3, где H — высота шарового сегмента, R — радиус шара. |
| 96. | Объем шарового слоя и шарового сектора. | Объем шарового слоя между плоскостями x = a и x = b: V = π R 2 - - π 8 b 3 - a 3.  Нахождение объема шарового сектора. Формула 4. Объем шарового сектора: V = 2 π R 2 H/3 |
| 97. | Площадь сферы. | **Площадь сферы вычисляется по формуле: S = 4πr²,**  где S — площадь, а r — радиус сферы. |
| 98. | Вычислите площадь сферы с радиусом 2 см.  А) 50, 24  Б) 38,6  С) 17,1 | А) 50, 24 |
| 99. | Найдите объем конуса с радиусом 1 м., высотой 2 м.  А) 2,09  Б) 6,7  С) 3 | А) 2,09 |
| 100. | Найдите объем шарового сектора с радиусом 3 и высотой 4.  А) 75, 36  Б) 78  С) 81 | А) 75, 36 |