

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Профессионально-педагогического
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Т.И. Кузнецова

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

**ОП.01. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ**

специальность

08.02.15 ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Рассмотрено на заседании цикловой методической
комиссии Технических специальностей

Председатель ЦМК _____ Е.Э. Воеводина

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) разработан на основе рабочей программы дисциплины ОП.01. Математические методы решения профессиональных задач в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве, утверждённого приказом Министерства Просвещения РФ от 13.07.2023 г. N 531.

Разработчик:

Попова О.Н. - преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Содержание

	стр
1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.....	4
1.1. Область применения контрольно-оценочных средств.....	4
1.2. Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины.....	6
1.2.1. Формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине.....	6
1.2.2. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения учебной дисциплины	6
1.2.3. Оценка достижения обучающимися личностных результатов.	7
2. Задания для контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины	8
2.1. Задания для текущего контроля	9
2.2. Задания для промежуточной аттестации.....	12
3. Рекомендуемая литература и иные источники.....	15

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения контрольно-оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки и оценки результатов освоения учебной дисциплины ОП. 01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве.

Контрольно-оценочные средства (КОС) представляют собой комплект материалов для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля.

КОС предназначены для проверки усвоенных знаний и усвоенных умений по дисциплине в целях овладения предусмотренных стандартом общих и профессиональных компетенций, а также для оценки достижения обучающимися личностных результатов.

Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать:

1. Формирование элементов профессиональных компетенций (ПК) и элементов общих компетенций (ОК):

Общие и профессиональные компетенции:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ПК1.3 Подготавливать контент электронных справочников, библиотек компонентов и баз данных для информационного моделирования зданий в соответствии с техническим заданием

Освоение умений и усвоение знаний

Таблица 1

Освоенные умения, усвоенные знания	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Умения: решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;	<ul style="list-style-type: none">- оценка качества знаний при выполнении студентами практических работ;- анализ выполнения домашних заданий;- наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе выполнения аудиторных заданий;- оценка качества знаний при сдаче зачета

Знания: значение математики в профессиональной деятельности;	значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ;	оценка качества знаний при выполнении студентами практических работ; - анализ выполнения домашних заданий; - наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе выполнения аудиторных и внеаудиторных заданий; - оценка качества знаний при сдаче зачета.
основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	- анализ выполнения домашних заданий; - наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе выполнения аудиторных и внеаудиторных заданий;
основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;	основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики.	- оценка качества знаний при сдаче зачета. - наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе выполнения аудиторных и внеаудиторных заданий;
основы интегрального и дифференциального исчисления.	основы интегрального и дифференциального исчисления.	наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе выполнения аудиторных и внеаудиторных заданий; - оценка качества знаний при сдаче зачета.

2. Формирование личностных результатов реализации программы воспитания по специальности:

ЛР10. Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой

ЛР13. Демонстрирующий готовность и способность вести с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности

ЛР15. Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем

1.2. Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

1.2.1. Форма промежуточной аттестации по УД

Таблица 2

Учебная дисциплина	Формы промежуточной аттестации
1	2
ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач	дифференцированный зачет

1.2.2. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения программы учебной дисциплины

В период обучения по образовательной программе СПО осуществляется текущий контроль успеваемости студентов, промежуточная и итоговая аттестация по учебным дисциплинам и профессиональным модулям.

Текущий контроль осуществляется в пределах учебного времени, отведенного на учебную дисциплину, оценивается по пятибалльной шкале. Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы дисциплины, а также стимулирования учебной деятельности студентов, подготовки к промежуточной аттестации

и обеспечения максимальной эффективности учебного процесса. Для оценки качества подготовки используются различные формы и методы контроля. Текущий контроль учебной дисциплины осуществляется в форме устного опроса; защиты практических заданий, реферата, творческих работ; выполнения контрольных и тестовых заданий; решения ситуационных задач и других форм контроля, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной планом учебного процесса: дифференцированного зачета.

В период сложной санитарно-эпидемиологической обстановки или других ситуациях невозможности очного обучения и проведения аттестации студентов колледж реализует образовательные программы или их части с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в предусмотренных законодательством формах обучения или при их сочетании, при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости, промежуточной, итоговой и (или) государственной итоговой аттестации обучающихся.

Формы и процедура текущего контроля и промежуточной аттестации знаний студентов определяются положениями: «О текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся», «О применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ», «Об организации образовательного процесса в ЧПОУ «МКСО» в связи с профилактическими мерами, связанными с угрозой коронавирусной инфекции».

1.2.3. Оценка достижения обучающимися личностных результатов.

Оценка личностных результатов проводится в рамках контрольных и оценочных процедур, предусмотренных настоящей программой.

Комплекс примерных критериев оценки личностных результатов обучающихся:

- демонстрация интереса к будущей профессии;
- оценка собственного продвижения, личностного развития;
- положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов;
- ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности;
- проявление высокопрофессиональной трудовой активности;
- участие в исследовательской и проектной работе;
- участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах, в предметных неделях;
- соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями, мастерами и руководителями практики;
- конструктивное взаимодействие в учебном коллективе/бригаде;
- демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа;
- готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, религиозной принадлежности и в многообразных обстоятельствах;
- сформированность гражданской позиции; участие в волонтерском движении;

- проявление мировоззренческих установок на готовность молодых людей к работе на благо Отечества;
- проявление правовой активности и навыков правомерного поведения, уважения к Закону;
- отсутствие фактов проявления идеологии терроризма и экстремизма среди обучающихся;
- отсутствие социальных конфликтов среди обучающихся, основанных на межнациональной, межрелигиозной почве;
- участие в реализации просветительских программ, поисковых, археологических, военно-исторических, краеведческих отрядах и молодежных объединениях;
- добровольческие инициативы по поддержки инвалидов и престарелых граждан;
- проявление экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира;
- демонстрация умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии;
- демонстрация навыков здорового образа жизни и высокий уровень культуры здоровья обучающихся;
- проявление культуры потребления информации, умений и навыков пользования компьютерной техникой, навыков отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве;
- участие в конкурсах профессионального мастерства и в командных проектах

2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Задания для текущего контроля

Структура контрольно-оценочных средств:

Назначение:

КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы « Матрицы », «
Определитель»

Форма: устный опрос

Вопросы:

1. Определение матрицы, квадратной матрицы, диагональной матрицы, единичной матрицы, треугольной матрицы, нулевой матрицы, транспонированной матрицы.
2. Элементарные преобразования матриц.
3. Действия над матрицами.
4. Обратная матрица, ранг матрицы.
5. Определитель второго, третьего, четвертого порядка.

Критерии оценивания:

1. «5» - 85% - 100%
2. «4» - 70 – 84%
3. «3» - 50% - 69%
3. «2» - менее 50%

Оценивание

Оценка	Условия, при которых выставляется оценка
отлично	ответ полный и правильный на основании изученных знаний и умений; ответ самостоятельный
хорошо	ответ полный и правильный на основании изученных знаний и умений, при этом допущены две-три несущественные ошибки при ответе
удовлетворительно	ответ неполный, нет логической последовательности
неудовлетворительно	в ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки

КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы «Системы линейных уравнений»

Форма: самостоятельная работа

Умения: решать методом Крамера, Гаусса

Знания: основные математические методы решения

Задания: 1 вариант

1. Решить СЛУ методом Гаусса и по формулам Крамера:
 $2x+y+z=3$

$$x+2y-z=0$$

$$x-y+z=2$$

2. Решить СЛУ методом Крамера:

$$X_1 + x_2 - x_3 = 36$$

$$X_1 - x_2 + x_3 = 13$$

$$3x_1 + x_2 + x_3 = 7$$

Задание: 2 вариант

1. Решить СЛУ методом Гаусса и по формулам Крамера:

$$x+2y+z=8$$

$$2x+y+2z=10$$

$$3x+3y+z=12$$

3. Решить СЛУ методом Крамера:

$$X_1 + x_2 - x_3 = 36$$

$$X_1 - x_2 + x_3 = 13$$

$$3x_1 + x_2 + x_3 = 7$$

Критерии оценивания:

1. «5» - 85% - 100%
2. «4» - 70 – 84%
3. «3» - 50% - 69%
4. «2» - менее 50%

Оценивание

Оценка	Условия, при которых выставляется оценка
отлично	работа полная и правильная на основании изученных знаний и умений; работа написана в определенной логической последовательности; работа самостоятельная
хорошо	работа полная и правильная на основании изученных знаний и умений; работа написана в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три незначительные ошибки
удовлетворительно	работа неполная, нет логической последовательности
неудовлетворительно	в работе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки

КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы « Уравнение линий второго порядка»

Форма: устный опрос

Вопросы:

1. Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола
2. Основные характеристики линий второго порядка
3. Графики линий второго порядка

Критерии оценивания:

1. «5» - 85% - 100%

2. «4» - 70 – 84%
3. «3» - 50% - 69%
4. «2» - менее 50%

Оценивание

Оценка	Условия, при которых выставляется оценка
отлично	ответ полный и правильный на основании изученных знаний и умений; ответ самостоятельный
хорошо	ответ полный и правильный на основании изученных знаний и умений, при этом допущены две-три несущественные ошибки при ответе
удовлетворительно	ответ неполный, нет логической последовательности
неудовлетворительно	в ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки

КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы « Комплексные числа»

Форма: самостоятельная работа

Умения: записывать комплексное число в тригонометрической форме, показательной форме

Знания: основные понятия и методы теории комплексных чисел

Задания: 1 вариант

1. Записать комплексное число $z = -1 + i$ и $z = -1$ в тригонометрической форме.
2. Записать комплексное число $z = -1 + i$ и $z = -1$ в показательной форме.

2 вариант

1. Записать комплексное число $z = 2 - 3i$ и $z = -5 + 4i$ в тригонометрической форме.
2. Записать комплексное число $z = 2 - 3i$ и $z = -5 + 4i$ в показательной форме

Критерии оценивания:

1. «5» - 85% - 100%
2. «4» - 70 – 84%
3. «3» - 50% - 69%
4. «2» - менее 50%

Оценивание

Оценка	Условия, при которых выставляется оценка
отлично	работа полная и правильная на основании изученных знаний и умений; работа написана в определенной логической последовательности; работа самостоятельная
хорошо	работа полная и правильная на основании изученных знаний и умений; работа написана в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки
удовлетворительно	работа неполная, нет логической последовательности

неудовлетворительно	в работе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки
---------------------	---

2.2 Прикладные задачи

Задача 1.

Вычислить площадь стен облицовки дома высотой $h = 3$ м.; имеющего 2 окна; S окна - $1,5 \times 2$ м; дверь; S двери - $1 \times 2,3$ м Основание дома составляют две геометрические фигуры: полуокружность радиусом $3,5$ м и прямоугольник со сторонами 10 и 16 метров.

При решении задач на вычисления площади нестандартной фигуры совместно со студентами составляется алгоритм решения задач такого вида:

1. Разбить фигуру на множество стандартных фигур.
2. Найти площадь каждой из полученных стандартных фигур.
3. Найти сумму этих площадей.
4. Вычесть из этой суммы площади форм, не входящих в эту фигуру (например, окна, двери и т.д.).

Строители часто встречаются с задачей определения количества и стоимости расходного материала для строительства или отделки стен или пола.

Задача 2.

Сколько краски понадобится, чтобы покрасить стену размером 3×4 м в два слоя, расход краски $0,07$ кг/м²

1. Вычислить общую площадь поверхности (S) для отделки.
2. Определить площадь единицы расходного материала (S_m – площадь одной облицовочной плитки);
3. Найти количество расходного материала (N – количество облицовочных плиток) как частное: $N = S : S_m$.

Задача 3.

Необходимо выложить кафельной плиткой пол в ванной комнате. Размер пола: $3 \times 3,5$ м. Размер плитки 40×40 см. Сколько кафельной плитки понадобится?

Известно, что более 60% прямых затрат в строительстве занимают материалы, поэтому задача оптимизации расходов строительства является актуальной, поскольку с ростом цен на материалы возрастает и стоимость жилья. Следовательно, умение решать задачи на оптимизацию расходов материала в строительном деле занимает одно из важных мест. Под "оптимизацией" подразумевается выбор вариантов строительной деятельности в целях минимизирования финансовых затрат и поиск различных путей экономии с учетом математических вычислений. Выше был приведен пример задачи на определение площади стен дома в целях их облицовки. Теперь перед обучающимися ставится другая задача:

Задача 4.

Перед вами стоит выбор: облицовка кирпичом или облицовка сайдингом. Найти самый экономичный вариант отделки.

Общий алгоритм решения задач по оптимизации расхода материала в строительном деле:

1. Выявить все подходящие типы расходного материала (n вариантов);
2. Рассчитать количество расходного материала каждого из вариантов (K_1, K_2, \dots, K_n).
3. Определить стоимость расходного материала каждого из вариантов (C_1, C_2, \dots, C_n).
4. Найти наименьшее значение C_n . Значение n будет соответствовать номеру наиболее оптимального варианта.

В группах строителей и дизайнеров на 1 курсе можно предложить много интересных задач практической направленности.

Задача 5.

Для хранения строительных материалов нужно сделать временное хранилище в форме сварного каркаса, покрытого брезентом. Для изготовления каркаса, имеющего форму правильной четырехугольной призмы, имеется 36 метров арматурного стержня. Какую нужно выбрать

длину, ширину, высоту каркаса, чтобы под навес уместилось как можно больше строительных материалов?

Задача 6.

Для облицовки пола имеются много керамогранитных плиток светлого тона и мало керамогранитных плиток темного тона. Если керамогранитную плитку укладывать в форме прямоугольника, то его периметр будет равен 10 м. Какие размеры нужно выбрать для сторон прямоугольника, чтобы имеющимся количеством керамогранитной плитки темного тона ограничить небольшую поверхность.

Задача 7.

Нужно оклеить комнату флизеленовыми обоями, длина которой равна 5м, ширина 4м, высота 3м, площадь дверей и окон составляет $\frac{1}{5}$ всей площади стен. Сколько нужно рулонов обоев для оклейки комнаты, если длина рулона 12м, а ширина 100 см.

При изучении темы «Производная функции» можно рассмотреть решение задачи:

Задача 8.

Длина всех стен промышленного здания, включая перегородки (капитальные) составляет 90 м. В здании размещают 3 цеха (№ 1, № 2, № 3) и коридор, длина которого в 5 раз больше ширины. Ширина цеха № 3 относится к длине коридора как 3:5. Каковы должны быть размеры здания, чтобы сумма площадей трех цехов была наибольшей?

Одно из простейших применений метода координат в инженерной практике связано с решением геодезических задач. Рассмотрим две такие задачи, которые возникают при проектировании в тех случаях, когда

полностью исключается возможность непосредственных измерений.

Задача 9.

Прямая геодезическая задача.

Найти положение конечной точки В некоторой трассы, зная ее начальную точку А, протяженность $l = AB$ и направление, которое определяется азимутом α – углом наклона трассы к вертикальной оси.

Решение:

По плану местности, к которой относится проектируемая трасса, определяются прямоугольные координаты $(x_1; y_1)$ начальной точки А, а координаты $(x_2; y_2)$ точки В вычисляются по формулам (рис. 1).

$$x_B = x_A + l \cos \alpha; \quad y_B = y_A + l \sin \alpha$$

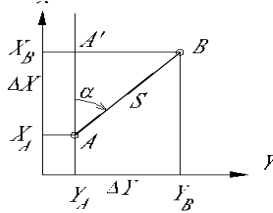


Рис. 1

Заметим, что в геодезии вертикальную ось обозначают через ox , а горизонтальную – через oy .

Задача 10.

Обратная геодезическая задача

По координатам начальной точки и конечной точки трассы АВ (рис. 1) найти ее протяженность и направление. Для решения следует воспользоваться следующими известными формулами:

$$l = AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

Нельзя не обратить внимания на простоту и впечатляющий эффект геодезических задач. Они убедительно показывают обучающимся, какое важное практическое применение может иметь метод координат, и в частности формула расстояния между двумя точками.

При изучении геометрии мы встречаемся со способом определения высоты предмета с помощью угломерных инструментов. При топографических съемках местности аналогичный прием используется для определения превышения одной точки земной поверхности над другой. Этот способ дает хороший результат, если рассматриваемые точки находятся на незначительном расстоянии. В противном случае начинает сказываться кривизна Земли и возникает существенная погрешность.

Если расстояние между точками В и С достаточно велико, то к найденному (с помощью угломерных инструментов) значению превышения точки В над точкой С прибавляют так называемую поправку на кривизну Земли:

$$\Delta h = \frac{l^2}{2R}, \text{ где } R - \text{ радиус Земли, } l - \text{ длина горизонтальной проекции}$$

ВС.

Задача 11

Объясните происхождение указанной выше формулы для поправки Δh .

Решение

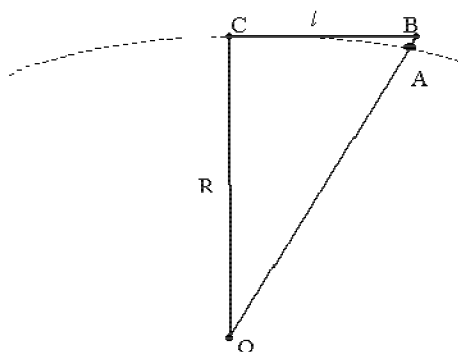


Рис. 2

Рассмотрим рис. 2, на котором штрихами изображена поверхность океана, точка О – центр Земли. Пусть, для простоты, точка С лежит на поверхности океана, а точка В принадлежит горизонтальной плоскости, проходящей через точку С. Так как в таком случае угол между лучом СВ и горизонтальным направлением (оно определяется с помощью отвеса) равен нулю, то из точки С нам покажется, что точки В и С имеют

одинаковую высоту. Согласившись с этим, мы допустим погрешность: $\Delta h = AB = OB - OA = \sqrt{R^2 + l^2} - R$.

Величина l относительно мала по сравнению с R . Поэтому для вычисления $\sqrt{R^2 + l^2}$ можно воспользоваться приближенной формулой $\sqrt{x_0 + \Delta x} \approx \sqrt{x_0} + \frac{\sqrt{x_0}}{2x_0} \cdot \Delta x$, полученной в курсе "Алгебра и начала анализа 10–11" автор А.Н. Колмогоров. Положив в этой формуле $x_0 = R^2$, $\Delta x = l^2$, мы получим

$$\Delta h = \sqrt{R^2 + l^2} - R \approx \sqrt{R^2} + \frac{\sqrt{R^2}}{2R^2} \cdot l^2 - R = R + \frac{\sqrt{R^2}}{2R^2} \cdot l^2 - R = \frac{Rl^2}{2R^2} = \frac{l^2}{2R}; \Delta h = \frac{l^2}{2R}$$

где R – радиус Земли, l – длина горизонтальной проекции отрезка ВС.

В практике проектирования сети автомобильных дорог часто возникает необходимость устройства узла разветвления. Местоположение узла и взаимное расположение проходящих через него дорог определяется комплексом экономических и географических условий, но первый, предварительный этап решения этой задачи учитывает лишь затраты рабочего времени на перевозки, причем в качестве вспомогательной решается вначале следующая задача.

Задача 12

Каким должен быть угол примыкания α (рис. 3) дороги СЕ к автомагистрали АВ, чтобы затраты времени на перевозки по маршруту АЕС были наименьшими, если скорость движения автомобилей по магистрали планируется равной V_m , а по подъездной дороге – V_a ($V_m > V_a$).

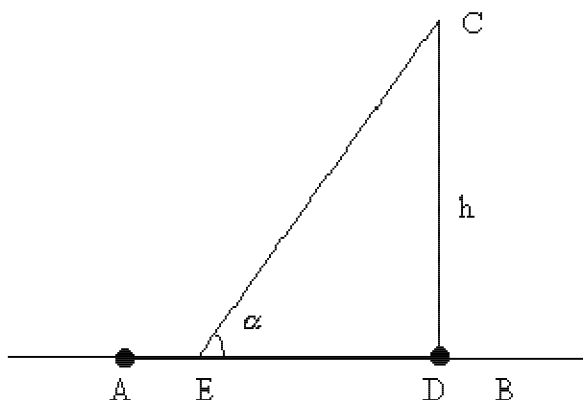


Рис. 3

Проведем из точки С перпендикуляр к прямой АВ и обозначим длину отрезка CD через h , а длину отрезка AD через l . Тогда получим:

$$CE = \frac{h}{\sin \alpha}, DE = h \cdot \operatorname{ctg} \alpha$$

Отсюда находим время движения автомобиля по маршруту АЕС:

$$t = \frac{l}{V_m} - \frac{h \operatorname{ctg} \alpha}{V_m} + \frac{h}{V_a \sin \alpha}$$

Так как точка А в наших рассуждениях зафиксирована условно, определяя лишь направление движения по магистрали, то α может изменяться в промежутке $(0; \frac{\pi}{2})$.

Задача свелась к отысканию наименьшего значения функции $t(\alpha)$ на указанном промежутке.

Найдем производную: $t'(\alpha) = \frac{h}{V_a \sin^2 \alpha} (\frac{V_a}{V_m} - \cos \alpha)$.

Так как $0 < \frac{V_a}{V_m} < 1$, то производная на рассматриваемом промежутке обращается в нуль лишь в одной точке

$$\alpha_0 = \arccos \frac{V_a}{V_m}, \quad (1).$$

Причем $t'(\alpha) < 0$ при $\alpha \in (0; \alpha_0)$ и $t'(\alpha) > 0$ при $\alpha \in (\alpha_0; \frac{\pi}{2})$.

Это означает, что на промежутке $(0; \alpha_0]$ функция t убывает, а на промежутке $[\alpha_0; \frac{\pi}{2})$ – возрастает. Следовательно, рассматриваемая функция t при $\alpha = \alpha_0$ достигает наименьшего значения.

Ответ: угол примыкания определяется по формуле $\alpha_0 = \arccos \frac{V_a}{V_m}$

Задача 13

Сечение канала – сегмент круга (рис. 4). Каким должен быть центральный угол α ($0 < \alpha \leq \pi$), чтобы канал имел гидравлически наивыгоднейший профиль?

Решение

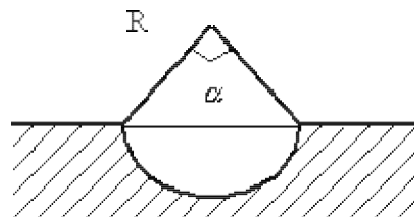


Рис. 4

Пусть R – радиус круга. Живое сечение канала найдем как разность площадей сектора и треугольника: $\omega = \frac{R^2}{2} (\alpha - \sin \alpha)$.

Отсюда получаем, что $R = \frac{\sqrt{2\omega}}{\sqrt{\alpha - \sin \alpha}}$, и значит, смоченный периметр

$$X(\alpha) = R \alpha = \sqrt{2\omega} \cdot \frac{\sqrt{\alpha^2}}{\sqrt{\alpha - \sin \alpha}}$$

Исследуем более простую функцию $f(\alpha) = \frac{\alpha^2}{\alpha - \sin \alpha}$. При $0 < \alpha < \pi$ имеем:

$$f'(\alpha) = \alpha \cdot \frac{\alpha(1 + \cos \alpha) - 2 \sin \alpha}{(\alpha - \sin \alpha)^2} = \alpha(1 + \cos \alpha) \cdot \frac{2(\frac{\alpha}{2} - \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2})}{(\alpha - \sin \alpha)^2}.$$

Так как $\sin \alpha \leq \alpha$ и $\frac{\alpha}{2} < \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ на рассматриваемом интервале, то производная на $(0; \pi)$ определена и отрицательна. Поэтому функция f , а значит, и X убывает на $(0; \pi)$. В силу непрерывности функции X на промежутке $(0; \pi]$ заключаем, что X убывает и на таком промежутке. Следовательно, функция X достигает наименьшего значения при $\alpha = \pi$. В сечении канала должен быть полукруг.

Ответ: $\alpha = \pi$.

При монтаже промышленных и сельскохозяйственных зданий небольшой высоты широко используются автомобильные краны. Для правильного выбора крана необходимо знать многие исходные данные о сооружаемом объекте. В частности, габаритные данные объекта позволяют заранее определить требуемую длину стрелы крана. Рассмотрим эту задачу

Задача 14

Вывести формулу для определения длины стрелы автомобильного крана, с помощью которого можно построить здание высоты H и ширины $2l$ с плоской крышей.

Решение

Так как автомобильный кран может перемещаться вокруг всего здания, то крюк его крана достанет до любой точки здания, если он достанет (рис. 5) до середины крыши (имеется в виду середина по ширине).

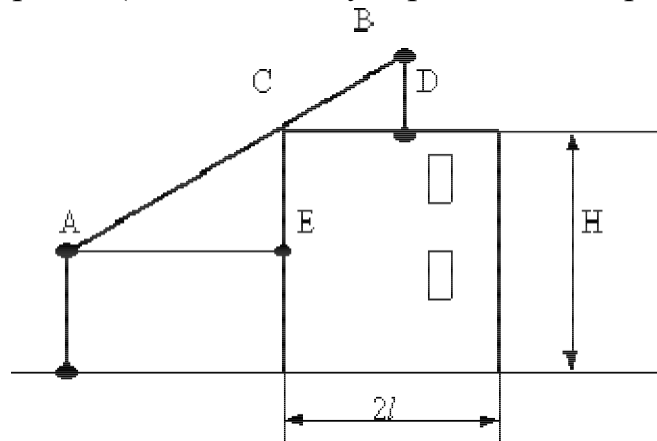


Рис. 5

Рассмотрим кран, который находится в точке О, подает деталь на середину крыши. Пусть угол наклона стрелы при этом составляет α . Тогда

$BC = \frac{CD}{\cos \alpha} = \frac{l}{\cos \alpha}$; $AC = \frac{CE}{\sin \alpha} = \frac{H-h}{\sin \alpha}$, где $h = AO$ – высота подвеса стрелы крана. В таком случае длина стрелы крана $l = \frac{H-h}{\sin \alpha} + \frac{l}{\cos \alpha}$ (1)

Из формулы (1) видно, что для совершения указанной работы краном, установленным в другой точке (ближе к зданию или дальше от него), потребуется кран с другой длиной стрелы, поскольку при таком перемещении меняется угол α . Определим наиболее выгодное место установки крана, т.е. такое место, с которого заданная работа может быть выполнена краном с наименьшей длиной стрелы. Для этого, очевидно, достаточно

определить, при каком, α из промежутка $(0; \frac{\pi}{2})$ функция l принимает наименьшее значение.

Найдем производную функции

$$l: l'(\alpha) = \frac{l \sin^3 \alpha - (H-h) \cos^3 \alpha}{\sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha} = \frac{l \cos \alpha}{\sin^2 \alpha} (tg^3 \alpha - \frac{H-h}{l}).$$

Производная обращается в нуль лишь в одной точке $\alpha_0 = \arctg \sqrt[3]{\frac{H-h}{l}}$ и функция l достигает своего наименьшего значения при $\alpha_0 = \arctg \sqrt[3]{\frac{H-h}{l}}$.

Найдя из полученной формулы значение α_0 и подставив его в формулу (1), мы и получим наименьшее возможное значение стрелы. Эти формулы и используются на практике.

Задача 15

Каким должно быть отношение диаметра основания к высоте закрытой цилиндрической цистерны, чтобы при заданном объеме на изготовление цистерны шло как можно меньше материала?

Решение

Пусть r – радиус основания, V – объем цистерны, тогда ее высота равна $\frac{V}{\pi \cdot r^2}$, а полная поверхность $S(r) = 2(\pi r^2 + \frac{V}{r})$. Требуется узнать, при каком r из промежутка $(0; +\infty)$, функция S достигает наименьшего значения.

Найдем производную: $S'(r) = 2(2\pi r - \frac{V}{r^2}) = 4\pi \frac{r^3 - \frac{V}{2\pi}}{r^2}$.

Замечаем, что производная всюду на рассматриваемом интервале существует и обращается в нуль только в точке $r_0 = \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}$ причем $S'(r) < 0$ при $0 < r < r_0$ и $S'(r) > 0$ при $r > r_0$.

Функция S при $r = r_0$ достигает наименьшего значения. При величине радиуса $r = r_0$ высота цистерны $h_0 = \frac{V}{\pi \cdot r_0^2} = \sqrt[3]{\frac{4V}{\pi}} = 2\sqrt[3]{\frac{V}{\pi}} = 2r_0$, т.е. высота цилиндра должна быть равна его диаметру, а отношение равно 1.

Ответ: 1.

Также приведу примеры типов задач, входящих в экзамен по дисциплине ЕН.01 Математика

1. Конический бак имеет глубину 3 метра, а его круглый верх имеет радиус 1,5 м. Сколько жидкости он вмещает?

2. Куча щебня имеет коническую форму, радиус основания которой 2 метра, а образующая 2,5 м. Найти объем кучи щебня.

3. Полуцилиндрический свод подвала имеет 6 м длины и 5,8 метров в диаметре. Найти полную поверхность подвала.

4. Сколько олифы потребуется для окраски внешней поверхности 100 ведер, имеющих форму усеченного конуса с диаметрами оснований 25

см и 30 см и образующей 27,5 см, если на 1 ведро требуется 150 гр олифы?

5. Цилиндрическая дымовая труба с диаметром 65 см имеет высоту 18м. Сколько жести нужно для ее изготовления, если на заклепку уходит 10% материала?

6. Сосновое бревно длиной 15,5 м имеет диаметры концов 42 см и 25 см. Найдите объем бревна.

7. Куча песка имеет коническую форму, радиус основания которой 1,5 метра, а образующая 2 м. Найти объем кучи песка.

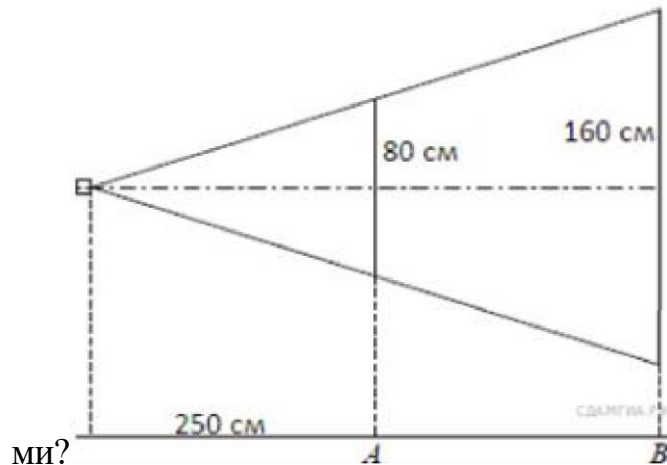
8. Крыша силосной башни имеет форму конуса. Высота крыши 2 м, диаметр башни 6 м. Найдите поверхность крыши.

9. Требуется установить резервуар для воды емкостью 10 на площадке размером $2,5 \times 1,75$ м, служащей для него дном. Найдите высоту резервуара.

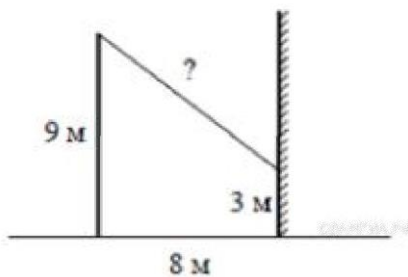
10. 25 метров медной проволоки имеет массу 100,7 г. Найдите диаметр проволоки (плотность меди $8,94 \text{ г/см}^3$).

Глава 3. Задачи для самостоятельного решения.

1. Проектор полностью освещает экран A высотой 80 см, расположенный на расстоянии 250 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран B высотой 160 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?

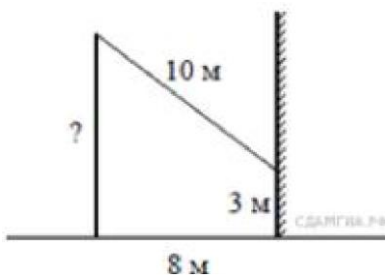


Ответ: 500



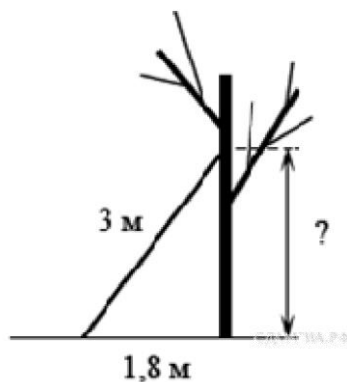
2. От столба высотой 9 м к дому натянут провод, который крепится на высоте 3 м от земли (см. рисунок). Расстояние от дома до столба 8 м. Вычислите длину провода.

Ответ: 10



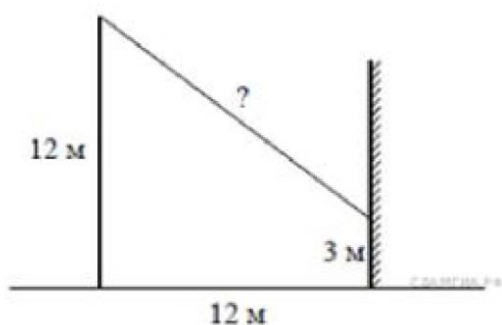
3. От столба к дому натянут провод длиной 10 м, который закреплён на стене дома на высоте 3 м от земли (см. рисунок). Вычислите высоту столба, если расстояние от дома до столба равно 8 м.

Ответ: 9



4. Лестницу длиной 3 м прислонили к дереву. На какой высоте (в метрах) находится верхний её конец, если нижний конец отстоит от ствола дерева на 1,8 м?

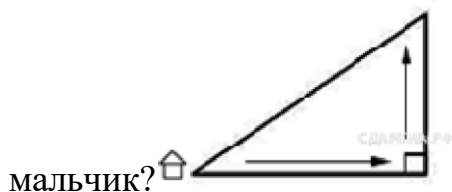
Ответ: 2,4



5. От столба высотой 12 м к дому натянут провод, который крепится на высоте 3 м от земли (см. рисунок). Расстояние от дома до столба 12 м. Вычислите длину провода.

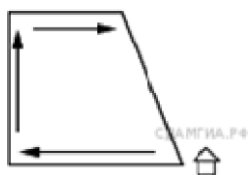
Ответ: 15

6. Мальчик прошел от дома по направлению на восток 800 м. Затем повернул на север и прошел 600 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказался



мальчик?
Ответ: 1000

7. Девочка прошла от дома по направлению на запад 500 м. Затем повернула на север и прошла 300 м. После этого она повернула на восток и прошла еще 100 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказалась девочка?



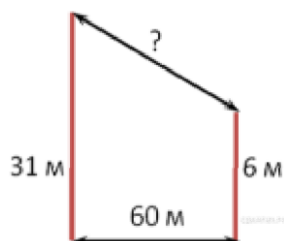
Ответ: 500

8. Мальчик и девочка, расставшись на перекрестке, пошли по взаимно перпендикулярным дорогам, мальчик со скоростью 4 км/ч, девочка — 3 км/ч. Какое расстояние (в километрах) будет между ними через 30 минут?

Ответ: 2,5

9. Два парохода вышли из порта, следуя один на север, другой на запад. Скорости их равны соответственно 15 км/ч и 20 км/ч. Какое расстояние (в километрах) будет между ними через 2 часа?

Ответ: 50



10. В 60 м одна от другой растут две сосны. Высота одной 31 м, а другой — 6 м. Найдите расстояние (в метрах) между их верхушками.

Ответ: 65

11. Колесо имеет 18 спиц. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.

Ответ: 20

12. Сколько спиц в колесе, если угол между соседними спицами равен 18° ?

Ответ: 20

13. Какой угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 5 ч?

Ответ: 150

14. Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 10 мин?

Ответ: 60

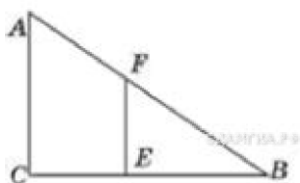
15. Какой угол (в градусах) описывает часовая стрелка за 20 мин?

Ответ: 10

16. На какой угол (в градусах) поворачивается минутная стрелка пока часовая проходит 2° ?

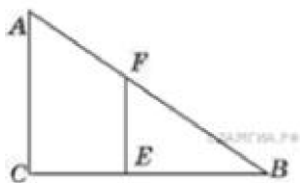
Ответ: 24

17. Человек ростом 1,7 м стоит на расстоянии 8 шагов от столба, на котором висит фонарь. Тень человека равна четырем шагам. На какой высоте (в метрах) расположен фонарь?



Ответ: 5,1

18. Человек ростом 1,8 м стоит на расстоянии 12 м от столба, на котором висит фонарь на высоте 5,4 м. Найдите длину тени человека в метрах.



Ответ: 6

19. Площадь прямоугольного земельного участка равна 9 га, ширина участка равна 150 м. Найдите длину этого участка в метрах.

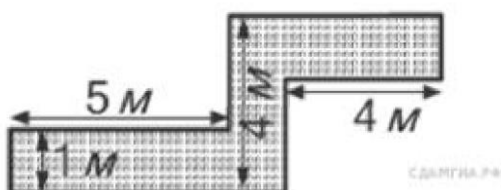
Ответ: 600

20. Найдите периметр прямоугольного участка земли, площадь которого равна 800 м^2 и одна сторона в 2 раза больше другой. Ответ дайте в метрах.

Ответ: 120

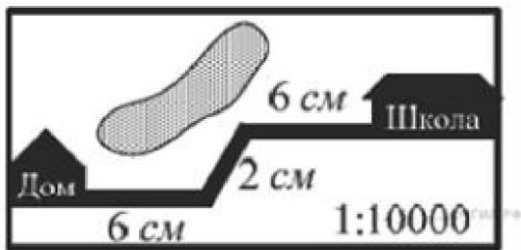
21. Сколько досок длиной 3,5 м, шириной 20 см и толщиной 20 мм выйдет из четырехугольной балки длиной 105 дм, имеющей в сечении прямоугольник размером 30 см \times 40 см?

Ответ: 90

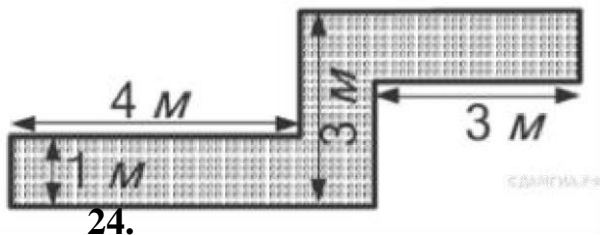


22. Определите, сколько необходимо закупить пленки (в м^2) для гидроизоляции садовой дорожки, изображенной на рисунке, если её ширина везде одинакова.

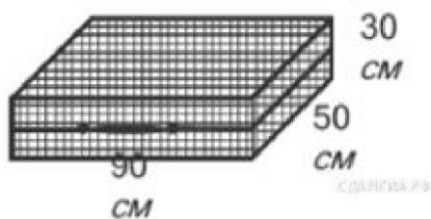
Ответ: 13



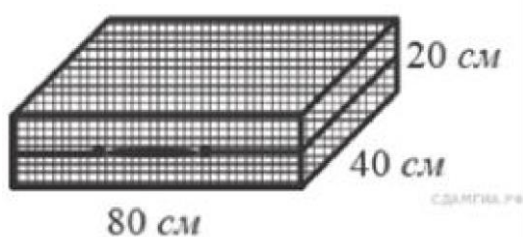
23. На карте показан путь Лены от дома до школы. Лена измерила длину каждого участка и подписала его. Используя рисунок, определите длину пути (в м), если масштаб 1 см : 10 000 см.
 Ответ: 1400



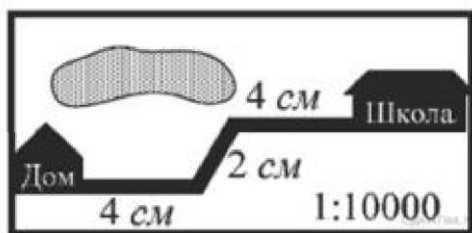
24. Определите, сколько необходимо закупить пленки (в м^2) для гидроизоляции садовой дорожки, изображенной на рисунке, если её ширина везде одинакова.
 Ответ: 10



25. Дизайнер Павел получил заказ на декорирование чемодана цветной бумагой. По рисунку определите, сколько бумаги (в см^2) необходимо закупить Павлу, чтобы оклеить всю внешнюю поверхность чемодана, если каждую грань он будет обклеивать отдельно (без загибов).
 Ответ: 17400



26. Дизайнер Алина получила заказ на декорирование чемодана цветной бумагой. По рисунку определите, сколько бумаги (в см^2) необходимо закупить Алине, чтобы оклеить всю внешнюю поверхность чемодана, если каждую грань она будет обклеивать отдельно (без загибов).
 Ответ: 11200



27. На карте показан путь Лены от дома до школы. Лена измерила длину каждого участка и подписала его. Используя рисунок, определите, длину пути (в м), если масштаб 1 см: 10000 см.
 Ответ: 1000

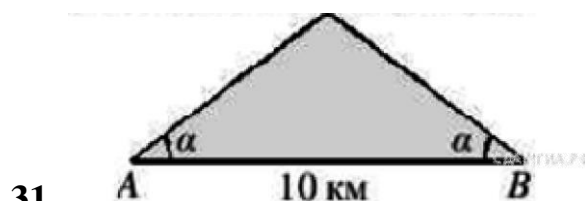
28. Какой угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки, когда часы показывают ровно 4 часа?
 Ответ: 120

29. Колесо имеет 5 спиц. Углы между соседними спицами равны. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.
 Ответ: 72

30. Сколько всего осей симметрии имеет фигура, изображённая на рисунке?



Ответ: 5



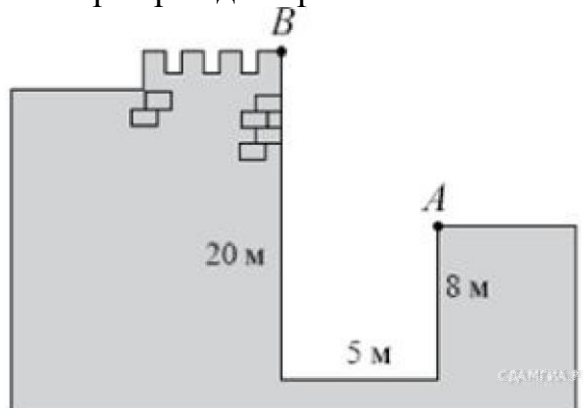
31. Склоны горы образуют с горизонтом угол α , косинус которого равен 0,8. Расстояние по карте между точками A и B равно 10 км. Определите длину пути между этими точками через вершину горы.
 Ответ: 12,5

32. Склоны горы образуют с горизонтом угол α , косинус которого равен 0,9. Расстояние по карте между точками A и B равно 18 км. Определите длину пути между этими точками через вершину



горы.
 Ответ: 20

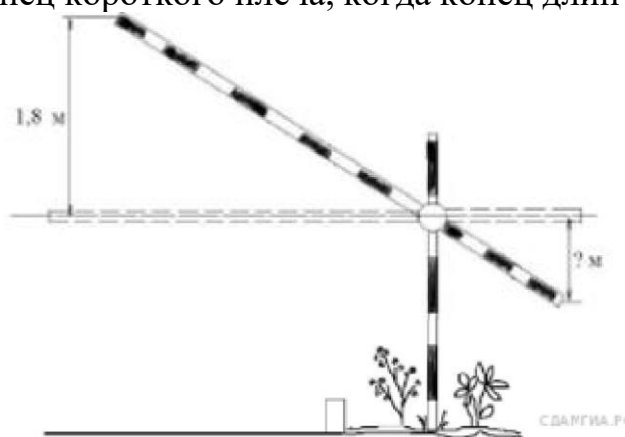
33. Глубина крепостного рва равна 8 м, ширина 5 м, а высота крепостной стены от ее основания 20 м. Длина лестницы, по которой можно взобраться на стену, на 2 м больше, чем расстояние от края рва до верхней точки стены



(см. рис.). Найдите длину лестницы.

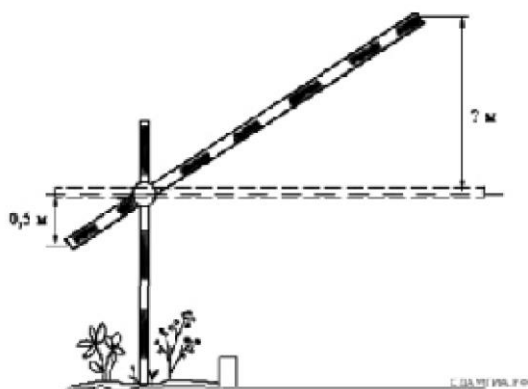
Ответ: 15

34. Короткое плечо шлагбаума имеет длину 1 м, а длинное плечо – 3 м. На какую высоту (в метрах) опустится конец короткого плеча, когда конец длин-



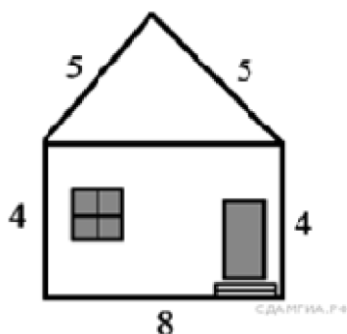
ного плеча поднимается на 1,8 м?

Ответ: 0,6



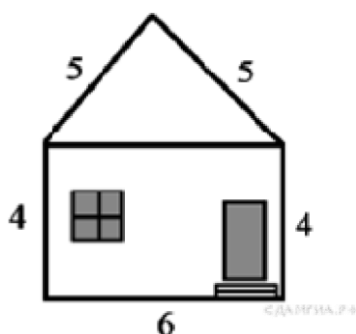
35. Короткое плечо шлагбаума имеет длину 1 м, а длинное плечо – 4 м. На какую высоту (в метрах) поднимается конец длинного плеча, когда конец короткого опускается на 0,5 м?

Ответ: 2



36. Определите высоту дома, ширина фасада которого равна 8 м, высота от фундамента до крыши равна 4 м, а длина ската крыши равна 5 м.

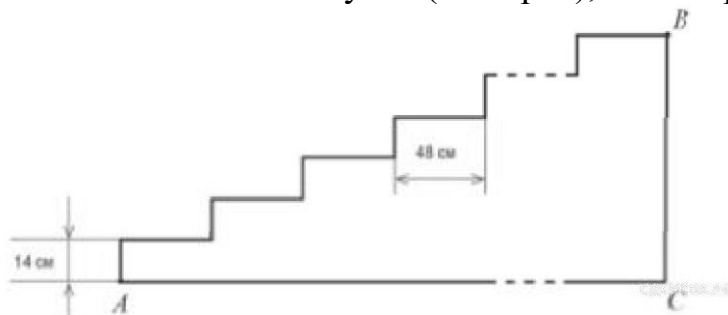
Ответ: 7



37. Определите высоту дома, ширина фасада которого равна 6 м, высота от фундамента до крыши равна 4 м, а длина ската крыши равна 5 м.

Ответ: 8

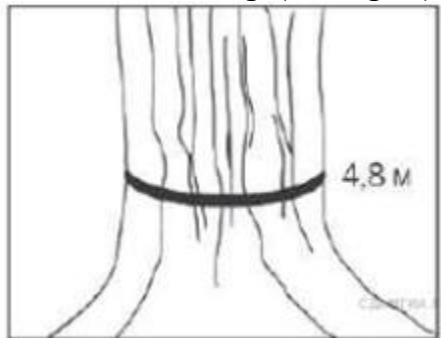
38. Лестница соединяет точки A и B , расстояние между которыми равно 25 м. Высота каждой ступени равна 14 см, а длина — 48 см. Найдите высоту BC (в метрах), на которую поднимается лестница.



ца.

Ответ: 7

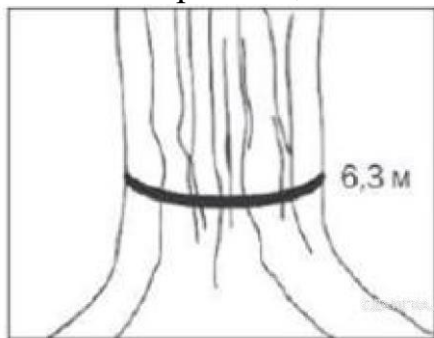
39. Обхват ствола секвойи равен 4,8 м. Чему равен его диаметр (в метрах)?



Ответ округлите до десятых.

Ответ: 1,5

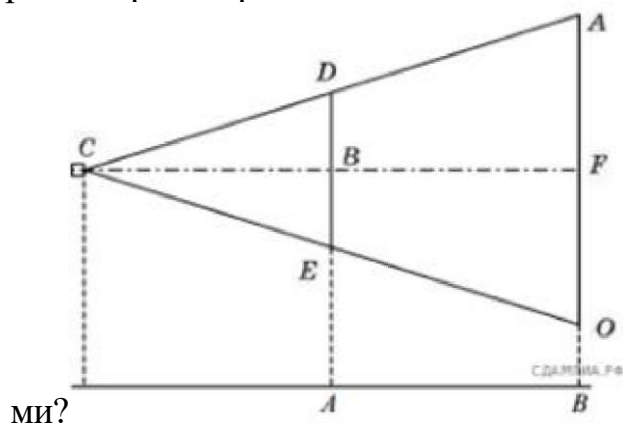
40. Обхват ствола секвойи равен 6,3 м. Чему равен его диаметр (в метрах)?



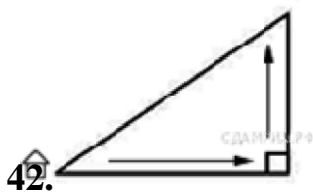
Ответ округлите до целого.

Ответ: 2

41. Проектор полностью освещает экран A высотой 80 см, расположенный на расстоянии 250 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран B высотой 160 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?



Ответ: 500



42. Мальчик прошёл от дома по направлению на восток 550 м. Затем повернул на север и прошёл 480 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказался мальчик?

Ответ: 730

43. Девочка прошла от дома по направлению на запад 20 м. Затем повернула на север и прошла 800 м. После этого она повернула на восток и прошла ещё 200 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказалась девочка?

Ответ: 820

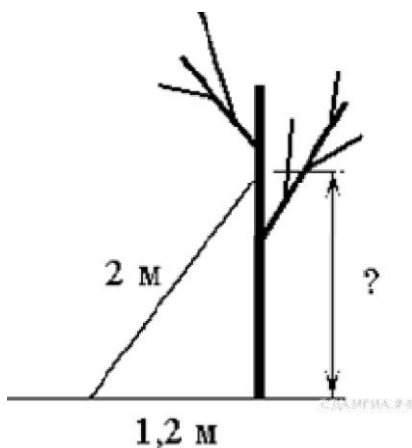
44. Глубина бассейна составляет 2 метра, ширина — 10 метров, а длина — 25 метров. Найдите суммарную площадь боковых стен и дна бассейна (в квадратных метрах).

Ответ: 390

45. Лестница соединяет точки A и B и состоит из 35 ступеней. Высота каждой ступени равна 14 см, а длина — 48 см. Найдите расстояние между точками A и B (в метрах).

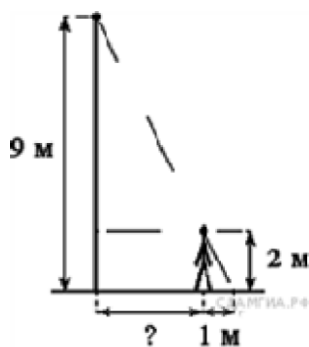


Ответ: 17,5



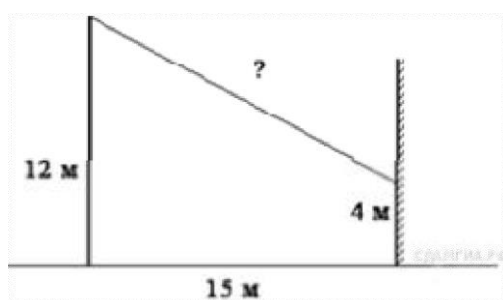
46. Лестницу длиной 2 м прислонили к дереву. На какой высоте (в метрах) находится верхний её конец, если нижний конец отстоит от ствола дерева на 1,2 м?

Ответ: 1,6



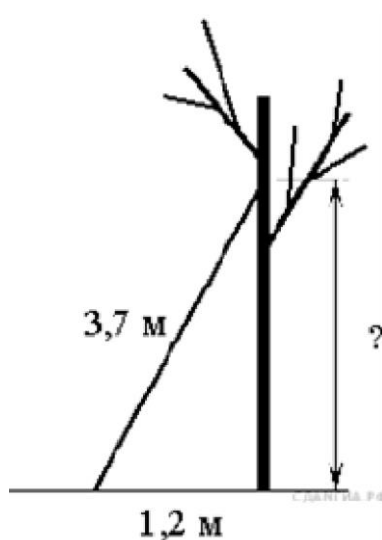
47. На каком расстоянии (в метрах) от фонаря стоит человек ростом 2 м, если длина его тени равна 1 м, высота фонаря 9 м?

Ответ: 3,5

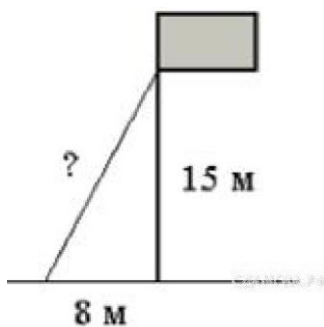


48. От столба высотой 12 м к дому натянут провод, который крепится на высоте 4 м от земли (см. рисунок). Расстояние от дома до столба 15 м. Вычислите длину провода.

Ответ: 17



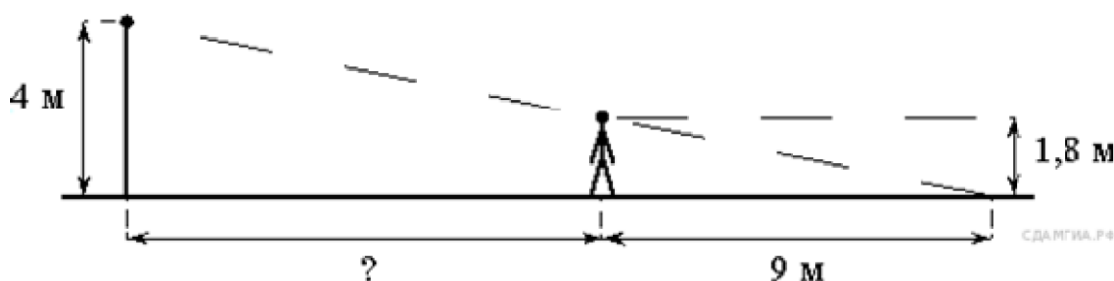
49. Лестницу длиной 3,7 м прислонили к дереву. На какой высоте (в метрах) находится верхний её конец, если нижний конец отстоит от ствола дерева на 1,2 м?



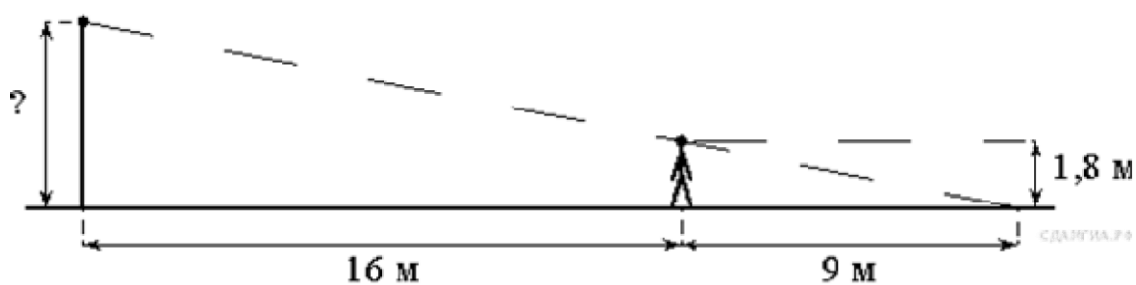
50. Точка крепления троса, удерживающего флагшток в вертикальном положении, находится на высоте 15 м от земли. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 8 м. Найдите длину троса.

Ответ: 17

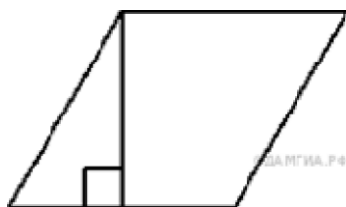
51. На каком расстоянии (в метрах) от фонаря стоит человек ростом 1,8 м, если длина его тени равна 9 м, высота фонаря 4 м?



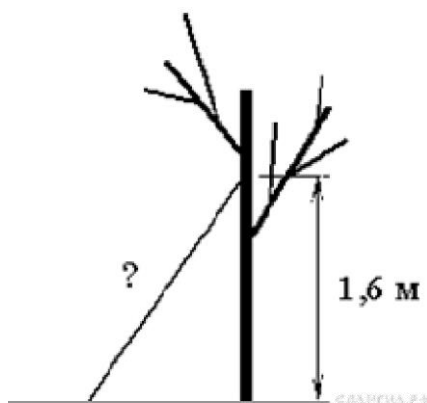
52. Человек, рост которого равен 1,8 м, стоит на расстоянии 16 м от уличного фонаря. При этом длина тени человека равна 9 м. Определите высоту фонаря (в метрах).



Ответ: 5

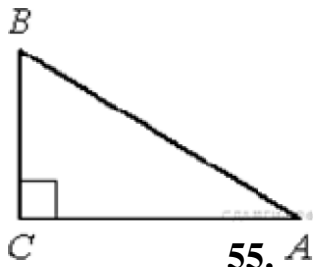


53. Сторона ромба равна 28, а острый угол равен 60° . Высота ромба, опущенная из вершины тупого угла, делит сторону на два отрезка. Каковы длины этих отрезков?



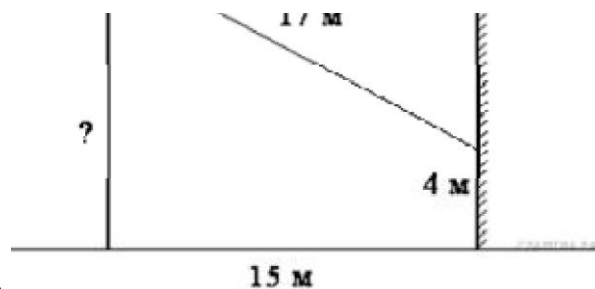
54. Какова длина (в метрах) лестницы, которую прислонили к дереву, если верхний её конец находится на высоте 1,6 м над землёй, а нижний отстоит от ствола дерева на 1,2 м?

Ответ: 2



55. В треугольнике ABC угол C прямой, $AC = 4$, $\cos A = 0,8$. Найдите AB .

Ответ: 5



56. От столба к дому натянут провод

длиной 17 м, который закреплён на стене дома на высоте 4 м от земли (см. рисунок). Вычислите высоту столба, если расстояние от дома до столба равно 15 м.

Ответ: 12

57. Девочка прошла от дома по направлению на запад 340 м. Затем повернула на север и прошла 60 м. После этого она повернула на восток и прошла ещё 420 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказалась девочка?

Ответ: 100

58. Девочка прошла от дома по направлению на запад 20 м. Затем повернула на север и прошла 800 м. После этого она повернула на восток и прошла ещё 200 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказалась девочка?

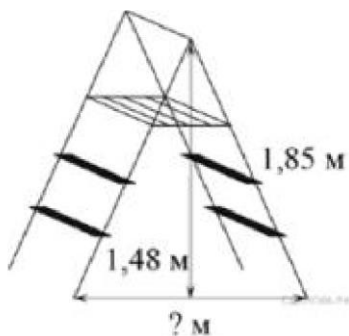
Ответ: 820

59. Девочка прошла от дома по направлению на запад 880 м. Затем повернула на север и прошла 900 м. После этого она повернула на восток и прошла ещё 400 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказалась девочка?

Ответ: 1020

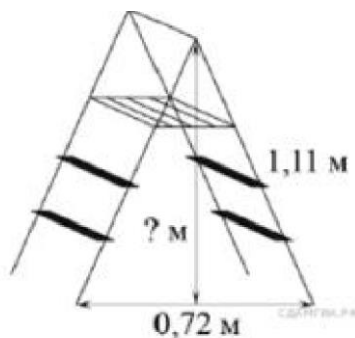
60. Мальчик прошёл от дома по направлению на восток 400 м. Затем повернул на север и прошёл 90 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказался мальчик?

Ответ: 410



61. Длина стремянки в сложенном виде равна 1,85 м, а её высота в разложенном виде составляет 1,48 м. Найдите расстояние (в метрах) между основаниями стремянки в разложенном виде.

Ответ: 2,22



62. Длина стремянки в сложенном виде равна 1,11 м, а расстояние между её основаниями в разложенном виде составляет 0,72 м. Найдите высоту (в метрах) стремянки в разложенном виде.

Ответ: 1,05

2.3 Задания для промежуточной аттестации

Назначение:

КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения дисциплины ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач.

Форма: контрольная работа

Список вопросов к дифференцированному зачёту:

1. Символы и обозначения. Матрицы и действия над ними. Определитель второго, третьего, четвертого порядка.
2. Перестановки, перемещения, сочетания. Классическое определение вероятностей.
3. Основные теоремы вероятностей. Формула Байесса. Случайные величины.
4. Математические характеристики случайной величины. Основные характеристики математической статистики.
5. Векторы. Действия над векторами в прямоугольной системе координат.
6. Решение систем уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса.
7. Понятие и представление комплексных чисел.
8. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме
9. Понятие функции, способы задания функции. Понятие бесконечно малых и бесконечно больших функций. Основные теоремы о пределах.
10. Первый и второй замечательный пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них.
11. Определение производной данной функции; физический и геометрический смысл производной;
12. Правила и формулы дифференцирования; правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей, достаточное условие возрастания (убывания) функции на интервале; экстремум функции.
13. Исследование функции на экстремум при решении задач прикладного характера. Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Формула для нахождения дифференциала $dy = f'(x) \cdot \Delta x$.
14. Неопределенный интеграл; определение неопределенного интеграла; некоторые свойства неопределенного интеграла,
15. Таблица интегралов основных элементарных функций, применение таблиц неопределенных интегралов;
16. Определенный интеграл как площадь криволинейной трапеции, его принципиальное отличие от неопределенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Использование определенного интеграла при решении задач прикладного характера.

Итоговая контрольная работа

Вариант 1

1. (4б) Найдите производную функции: $y = 1/4x^4 + 2\sin x$; $y = (2x-1)e^x$
2. (4б) Найдите промежутки возрастания функции: $y = x^3 - 6x^2 + 9$
3. (4б) Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{3x^2 - 9x}$
4. (2б) Найдите неопределенный интеграл: $\int (x^3 + 2x - 4) dx$
5. (4б) Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:
 $y = -x^2 + 3x$, $y = 0$
6. (3б) Составьте уравнение прямой, проходящей через точки $A(1; -2; -1)$ и $B(3; 0; 4)$
7. (2б) Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5 без повторений?
8. (2б) В лотерее из 2000 билетов имеются 200 выигрышных. Вынимают наугад 1 билет. Чему равна

вероятность того, что этот билет выигрышный?

9.(46) Докажите, что четырехугольник с вершинами $A(3;-1;2)$, $B(1;2;-1)$, $C(-1;1;-3)$ и $D(3;-5;3)$ – трапеция.

Критерии оценок:

90 – 100% (27-30 б) - «5» («отлично»)

80 – 90% - «4» (23-26б) («хорошо»)

60 – 80% - «3» (18-22б) («удовлетворительно»)

Менее 60% - «2» («неудовлетворительно»)

Вариант 2

1. (46) Найдите производную функции: $y=3x^6-2\cos x$; $y = \operatorname{tg}x(x^2 - 4)$

2. (46) Найдите промежутки возрастания функции: $y=x^4-2x^2$

3.(46) Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-5x+6}{3x^2-9x}$

4. (26) Найдите неопределенный интеграл: $\int (4x-5x^4+3)dx$

5. (46) Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y=-x^2+x+2, \quad y=0$$

6. (36) Составьте уравнение прямой, проходящей через точки $A(-2;-1;-3)$ и $B(0;2;1)$

7. (26) Сколькими способами из 15 рабочих можно создать бригаду по 5 человек в каждой?

8. (26) Из урны, в которой находятся 5 белых и 3 черных шара, вынимают 1 шар. Найти вероятность того, что шар окажется черным.

9. (46) Докажите, что четырехугольник с вершинами $A(1;4;3)$, $B(2;3;5)$, $C(2;5;1)$ и $D(3;4;3)$ – параллелограмм.

Критерии оценок:

90 – 100% (27-30б) - «5» («отлично»)

80 – 90% - «4» (23-26б) («хорошо»)

60 – 80% - «3» (18-22б) («удовлетворительно»)

Менее 60% - «2» («неудовлетворительно»)

Оценивание

Оценка	Условия, при которых выставляется оценка
отлично	работа полная и правильная на основании изученных знаний и умений; работа написана в определенной логической последовательности; работа самостоятельная
хорошо	работа полная и правильная на основании изученных знаний и умений; работа написана в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три незначительные ошибки
удовлетворительно	работа неполная, нет логической последовательности
неудовлетворительно	в работе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки

3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Основные источники:

1. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1817031> (дата обращения: 01.11.2022). — Режим доступа: по подписке
2. Алпатов, А. В. Математика : учебник для СПО / А. В. Алпатов. — 3-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 162 с. — ISBN 978-5-4488-1930-8, 978-5-4497-2811-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/138135> (дата обращения: 18.11.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Дополнительные источники:

1. Агальцов, В. П. Математические методы в программировании : учебник / В. П. Агальцов, И. В. Волдайская. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ, 2021. - 240 с. : ил. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0410-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1140464> (дата обращения: 01.11.2022). — Режим доступа: по подписке.
2. Бычков, А. Г. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и методам оптимизации : учебное пособие / А.Г. Бычков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 192 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-566-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1834678> (дата обращения: 01.11.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491711> (дата обращения: 01.11.2022).
4. Татарников, О. В. Элементы линейной алгебры : учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. В. Татарников, А. С. Чуйко, В. Г. Шершнев ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 334 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08795-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/482683> (дата обращения: 01.11.2022)

Электронные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.iprbookshop.ru