



---

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»**  
**(БГТУ)**

---

Политехнический колледж (ПК БГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО БГТУ

О.Н. Федонин

«20» апреля 2023 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
по изучению учебной дисциплины  
**ОПЦ.08 Математика в профессиональной деятельности**

Специальность:	<b>15.02.16 Технология машиностроения</b>
Уровень образования выпускника:	среднее профессиональное образование (СПО)
Присваиваемая квалификация:	Техник-технолог
Форма обучения:	Заочная
Срок получения СПО по ППССЗ:	4 года 10 месяцев
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ:	основное общее образование

Брянск 2023

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
по изучению учебной дисциплины  
**ОПЦ.08 Математика в профессиональной деятельности**  
для специальности **15.02.16 Технология машиностроения**

Разработал(и):

– преподаватель ПК БГТУ

Л.М. Курашова

МУ рассмотрена и одобрена на заседании предметно-цикловой комиссии «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования» ПК БГТУ (далее — ПЦК) от «20» апреля 2023 г. протокол №9

Председатель ПЦК

П. П. Антропов

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ  
по учебно-методической работе,

Т.Е. Балашова

© О.А. Холшевникова  
© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет»

## Содержание

	стр.
Введение .....	4
1. Дидактические материалы и их функции.....	6
1.1 Общая характеристика дидактических материалов.....	6
1.2 Построения методики применения дидактических материалов с профессиональной направленностью .....	8
2. Применение дидактических материалов с профессиональной направленностью на уроках математики .....	10
2.1. Формирования знаний и способов действий при формулировке учебной задачи .....	10
2.2. Разработка дидактических материалов с профессиональной направленностью .....	15
Приложения .....	17
Приложение А. Задания для обучающихся по профессии сварщик (электросварочные и газосварочные работы).....	18
Приложение Б. Задания для обучающихся по профессии токарь – универсал. ....	24
Приложение В. Задания для обучающихся по профессии - слесарь по ремонту автомобилей.....	27
Приложение Г. Задания для обучающихся по профессии – мастер отделочных строительных работ .....	31

## **Введение**

Новая экономическая ситуация, возросшая конкурентность на рынке труда, повышение требований к уровню подготовки кадров заставляют менять подходы к организации обучения. Одна из основных задач - усиление практической направленности преподавания. Решение этой задачи способствует формированию навыков профессионально - ориентированного мышления, системы знаний и умений в изучаемой области профессиональной деятельности.

Превращение науки в непосредственную производительную силу ведет к тому, что знания по предметам естественно - математического цикла становятся не только базой для овладения специальными знаниями: они выступают в качестве квалифицированного требования к рабочим многих современных профессий. Вот почему профессиональная направленность становится необходимым условием преподавания общеобразовательных предметов. Профессиональная направленность обучения дает возможность показать, как изучаемые основы наук находят применение в практике, влияют на развитие техники и технологии, на эффективность производственной деятельности квалифицированного рабочего.

Существует несколько трактовок понятия «профессиональная направленность преподавания». Одна из наиболее полных состоит в следующем. Принцип профессиональной направленности преподавания заключается в своеобразном использовании педагогических средств. При котором обеспечивается усвоение учащимися предусмотренных программами знаний, умений, навыков и в то же время успешно формируются интерес к данной профессии, ценностное отношение к ней к ней, профессиональные качества личности будущего рабочего. Педагогическими средствами, служащими реализации профессиональной направленности преподавания, являются как элементы содержания обучения,

в частности характер иллюстративного материала для раскрытия программных тем, способы его структурирования, так и некоторые компоненты приемов, методов и форм обучения.

В системе НПО и СПО интересы обучающихся в определенной степени уже сформированы, они направлены на избранную профессию. Одним из мотивов, стимулирующих интерес к изучению того или иного вопроса курса математики, является его практическая значимость, связь с будущей профессией.

Процесс обучения математике желательно организовывать так, чтобы вызвать у обучающихся стремление применять получаемые знания, умения в новых условиях, действовать инициативно, добиваться осуществления поставленных задач, уметь отстаивать свою точку зрения, опираясь на собственные знания и жизненный опыт.

В данных методических материалах раскрываются возможности реализации связи математической и профессиональной подготовки с помощью дидактических материалов. Представлены различные дидактические материалы с профессиональной направленностью, показано их применение на различных этапах усвоения учебного материала. Рассматриваются цели и приемы введения в урок используемых материалов.

## **1. Дидактические материалы и их функции**

### **1.1. Общая характеристика дидактических материалов**

В педагогической энциклопедии дидактический материал определяется как вид учебных пособий, используя который обучающийся осуществляют необходимую деятельность для выполнения поставленной перед ними учебной задачи. Под «пособиями» подразумевается материал, призванный помогать учителю в проведении учебного процесса. Итак, само название «дидактический материал» говорит о его назначении выполнять служебные функции в соответствии с той или иной дидактической задачей, то есть содержит указание на рабочий характер и наряду с формированием знаний служит целям выработки умений и навыков.

Выявлены многие функции дидактических материалов. В основном это функции, направленные на достижение дидактических целей: информационной, корректирующей, обобщающей, контролирующей. В каждом конкретном случае определенная учебная цель может реализоваться с помощью соответствующего дидактического материала. Дидактические материалы по математике широко используются при усвоении нового, его закреплении, повторении и применении знаний, то есть на всех этапах усвоения учебной информации. Дидактический материал применяется для активизации познавательной деятельности, дифференцирования обучения, проверки прочности и сознательности усвоения знаний.

Особенно следует отметить достоинство дидактических материалов по математике, используемых для индивидуальной формы работы с учащимися. В этом случае они могут применяться в различных целях для: формирования знаний, умений, навыков учащихся; проверки преподавателем качества их усвоения; работы по ликвидации и предупреждению пробелов в знаниях. Дидактический материал позволяет обеспечить соответствующий объем, степень сложности и темп работы каждого ученика, что необходимо при

индивидуальном подходе к учащимся. Эти свойства ценны в условиях НПО и СПО, поскольку качество математической подготовки поступающих в них обучающихся не одинаково.

В процессе обучения дидактические материалы нацелены на: формирование математических знаний и умений, имеющих отношение к профессии; подготовку обучающихся к применению этих знаний и умений, осуществлению планирования и самоконтроля в производственной деятельности; закрепление профессиональной терминологии и т.д. Развивающее действие этих материалов заключается в формировании умений распознавать и переносить знания межциклового характера; творчески подходить к решению практических задач, отбирать для их решения необходимые способы и методы, находить рациональные пути решения, а также в расширении представлений обучающихся о сфере применимости экономном расходовании сырья, то есть формируют потребности к оптимизации профессиональной деятельности.

Таким образом, роль дидактических материалов в учебном процессе велика. Они являются материалом, помогающим усваивать знания, практическим средством формирования умений и навыков. Дидактические материалы по математике с профессиональной направленностью выполняют функции обучения, развития, воспитания, организации учебного процесса и вместе с тем несут специфические функции, математического аппарата, содействии развитию этих знаний в профессиональных дисциплинах.

Выполняя воспитательные функции, дидактические материалы с профессиональной направленностью способствуют развитию положительной мотивации к изучению математики, (осуществляя связь между математической и профессиональной подготовкой), формированию взглядов на математические абстракции как результаты отражения реальной действительности и научного обобщения; приучают будущих рабочих и специалистов выполнять работу в установленные сроки.

## **1.2. Построения методики применения дидактических материалов с профессиональной направленностью**

Профессионально значимые знания и умения как основа построения методики применения дидактических материалов с профессиональной направленностью.

Дидактические материалы с профессиональной направленностью создаются на основе тех знаний и умений по математике, которые непосредственно или опосредованно связаны с профессиональными знаниями и умениями. В учебном заведении за ними закрепилось название профессионально значимых. Одним из главных условий построения методики применения дидактических материалов по математике с профессиональной направленностью является отбор совокупности этих знаний и умений.

Решение задач профессионального отбора следует начинать с понимания того, какие именно требования предъявляются к человеку данной профессии, какими видами деятельности ему предстоит овладеть.

Профессионально значимые знания и умения по математике могут применяться в «готовом виде» для формирования на их основе профессиональных умений и навыков, теоретического обоснования практических действий и т.д. Эти знания помогают осмыслить сущность той или иной производственной операции; понять принципы устройства и действия орудий труда, справедливость требования безопасности труда.

Рассмотрим пример таких математических знаний, которые после введения их в курс математики могут быть использованы для теоретического обоснования некоторых производственных операций. Так, знание соответствующих аксиом и теорем стереометрии обосновывает правильность способов выполнения действий мастера отделочно – строительных работ при провешивании поверхностей и придает осмысленность работе с отвесом, уровнем и правилом.

В качестве характерных признаков профессионально значимых математических знаний и умений можно принять следующие: соответствие отбираемых знаний и умений целям математической подготовки; связь математических знаний и умений с содержанием профессиональной подготовки; отражение отбираемыми знаниями и умениями тенденций развития отраслей народного хозяйства.

Существуют профессионально значимые математические знания, которые первоначально вводятся, а затем формируются не только на уроках математики, но и на уроках других предметов естественно - математического цикла (физике, географии и т.д.). Они служат для лучшего осознания обучающимися производственных процессов, операций, для повышения их профессиональной грамотности.

Ряд профессионально значимых знаний и умений могут первоначально формироваться на предметах профессионально-технического цикла, затем обогащаться и уточняться на уроках математики. Профессионально значимые математические знания и умения могут первоначально вводиться на уроках математики, а формироваться и применяться на уроках математики, профессиональных дисциплинах и производственном обучении.

Таким образом, применение дидактических материалов с профессиональной направленностью требует выявления признаков профессионально значимых знаний и умений, а также отбора (согласно этим признакам и требованиям к отбору) совокупности знаний и умений из курса математики, значимых для данной профессии. Установление этапов межпредметного и межциклового формирования выделенных знаний подтвердило положение о необходимости соблюдения преемственности в процессе их изучения и обозначило место введения дидактических материалов с профессиональной направленностью в структуре урока, а именно при актуализации основных знаний и умений, формировании и закреплении новых понятий и способов действий.

## **2. Применение дидактических материалов с профессиональной направленностью на уроках математики**

### **2.1. Формирования знаний и способов действий при формулировке учебной задачи**

При разработке дидактических материалов, ориентированных на связь с профессией, большое значение придается формулировке задания. Это объясняется тем, что форма постановки задания определенным образом направляет познавательную деятельность обучающихся. Работа с такими дидактическими материалами способствует формированию у обучающихся умений находить в профессиональной ситуации существенные признаки математического понятия, подводить объект под понятие, использовать понятие в новых условиях. Овладение профессионально значимыми теоремами и аксиомами также предполагает умение применять их в профессиональных ситуациях, описанных в условиях задания. Поэтому дидактический материал с профессиональной направленностью должен предусматривать формирование умения применять теоретические положения к решению практических задач. Кроме того, дидактические материалы такого типа могут быть направлены на развитие пространственного воображения, вычислительных навыков и графических умений учащихся, расширение их профессионального кругозора, формирование общетрудовых умений и навыков при работе с измерительными приборами, таблицами, справочной литературой.

Для применения дидактических материалов с профессиональной направленностью важен правильный выбор структуры урока. Использование таких материалов возможно на любом этапе урока, но чаще всего их применяют на этапе закрепления знаний, формирования умений и навыков. Структура урока включает три компонента: актуализация опорных знаний, то есть повторение знаний, необходимых для изучения нового материала,

создание эмоционального настроя и готовности учащихся к восприятию нового; формирование новых понятий и способов действий; применение знаний, формирование умений и навыков.

На этапе формирования знаний и способов действий при формулировке учебной задачи формулируется название конкретного понятия, формулы, теоремы, аксиомы, которые нужно «распознать» в данном задании.

### **Задание 1.**

Почему стандартный металлический инвентарный ящик для хранения гипса, сухой смеси и т.д. нельзя считать призмой? Какое из свойств призмы не выполняется?

В задании 1 указанное тело является многогранником, но не выполняется один из видовых признаков. В дальнейшем умение находить призму среди других тел поможет учащимся в их профессиональной подготовке, когда придется подсчитать площадь поверхности или объем тела. Тогда на этапе формирования появляется возможность использования, например, формулы площади боковой поверхности призмы на уроке по одноименной теме.

Одним из необходимых условий усвоения понятия является умение привести его пример. Этой цели может служить и дидактический материал. Так, при формировании понятия угла между двумя пересекающимися плоскостями задания могут быть следующими.

### **Задание 2.**

В каких случаях на производственной практике Вам приходится иметь дело с углами между двумя пересекающимися плоскостями? Приведите пример измерения таких углов при выполнении производственных операций.

### **Задание 3.**

Кромки углов, откосов и других деталей зданий иногда обрамляют лентами шириной 30-50 мм. Под каким углом к поверхности насекают ленты зубилом или троянкой? Как называется этот угол?

В дидактических материалах, предназначенных для формирования теоретических утверждений, можно предложить обучающимся выбрать нужную для решения формулу; потребовать сопоставить данные указанной теоремы и отношения между этими данными с конкретными объектами из производственной практики; сделать на основании выполнения условия теоремы соответствующее заключение для рассматриваемых объектов и отношений между ними.

Постепенность перехода от этапа формирования к этапу применения состоит в том, что сначала (на этапе формирования) в формулировке учебной задачи называются конкретные понятия, аксиомы, теоремы, формулы, которые следует привлечь, чтобы выполнить задание. Затем, на этапе применения, учебная задача в дидактическом материале с профессиональной направленностью может формулироваться и в неявном, скрытом виде относительно нового компонента знаний, то есть без названия конкретного понятия, формулы, теоремы, аксиомы, которые нужно использовать.

#### **Задание 4.**

Заполните таблицу расположения штукатурных инструментов в пространстве по отношению к плоскости обрабатываемой поверхности, используя знак параллельности ( $\Pi$ ). В случае пересечения плоскостей укажите интервалы величин углов, допускаемых по нормативам. О каких видах углов идет речь в задании?

#### **Штукатурные инструменты**

#### **Малярные инструменты**

	правило	сокол	полутерок	методом «на сдир»	методом «в накладку»
Вертикальные поверхности (стены)	$\Pi$	От 30° до 60°	От 30° до 45°	От 70° до 90°	От 40° до 60°
Горизонтальные поверхности (стены)	$\Pi$	От 30° до 60°	От 35° до 45°	От 70° до 90°	От 40° до 60°

Учебная задача в дидактических материалах, составляемых для применения одного и того же теоретического утверждения, может быть сформулирована в различной форме.

Например, задание 5. Даны два утверждения: а) через три точки, не принадлежащие одной прямой, проходит одна и только одна плоскость; б) прямая, проходящая через две точки плоскости, лежит в этой плоскости. Объясните, каким образом они подтверждают правильность раскладки кирпичей при работе с порядовками.

#### **Задание 6.**

На каких теоретических утверждениях основан принцип разметки фундамента и разбивки осей здания?

Форма предъявления задания 5 упрощена по сравнению с заданием 6: в нем называются теоретические утверждения, действие которых нужно проследить при конкретной производственной операции. В задании 6 из множества теоретических утверждений следует выбрать именно эти два. Такой прием при разработке дидактических материалов создает условия для перехода от распознавания математических знаний в профессиональных ситуациях к «математизации» ситуаций.

С помощью дидактического материала с профессиональной направленностью организуется актуализация знаний, опорных для усвоения новых профессионально значимых понятий и теорем. Повторение проходит в новой, профессиональной ситуации, отличной от той, в которой эти знания изучались. Учебная задача в дидактическом материале (как и на этапе применения знаний) формулируется здесь в явном и в неявном виде. Однако вновь одни и те же задания могут быть использованы на различных этапах урока.

#### **Задание 7.**

При шпатлевании шпатель держат под различными углами к выравниваемой поверхности. Покажите с помощью шпателя образуемые углы. Какой величины они допускаются, как зависит величина угла от

толщины слоя шпатлевки? Как называются такие углы в геометрии? Дополнением к условию задания служит профессиональный инструмент-шпатель.

#### **Задание 8.**

Вспомните последовательность операций при разметке панелей на лестничных площадках. Как обосновать правильность разметки панелей, применяя теорему о перпендикулярности двух прямых к плоскости? Сделайте соответствующий рисунок, подтверждающий ваши рассуждения. Какая теорема планиметрии здесь используется?

#### **Задание 9.**

Приведите пример перекрытий зданий и сооружений, имеющих: а) призматическую; б) цилиндрическую; в) сферическую поверхность.

**Задание 7.** Уместно выполнить для актуализации знаний учащихся на уроке по теме «Понятие о многогранном угле». А в теме «Угол между двумя плоскостями» оно дается на этапе применения новых знаний с целью обнаружения наименьшего из двугранных углов, образуемых плоскостью шпателя и обрабатываемой поверхностью.

**Задание 8.** Разработано на основе сопутствующих связей математических знаний с общепрофессиональными. Его можно использовать с целью актуализации опорных знаний в теме «Ортогональное проектирование». Тот же дидактический материал применим на уроках по теме «связь между перпендикулярностью и параллельностью в пространстве».

**Задание 9.** Может быть использовано по частям для формирования каждого из понятий «призма», «цилиндр», «сфера» в отдельности в соответствующих одноименных темах. В представленном виде оно уместно для актуализации этих понятий при переходе, например, к изучению объема цилиндра.

Математическое содержание тесно связано с профессиональным, поэтому при работе с дидактическими материалами часто приходится

проводить сравнение, давать теоретическое обоснование, находить подтверждение теоретическим утверждениям и понятиям в конкретной, производственной ситуации и т.д.

## **2.2. Разработка дидактических материалов с профессиональной направленностью**

Таким образом, условия разработки дидактических материалов с профессиональной направленностью состоят в следующем.

### **1. Формулировка учебного задания должна:**

- учитывать обучающие цели урока и направлять познавательную деятельность обучающихся на овладение профессионально значимыми знаниями и умениями;
- способствовать решению дидактических задач каждого из этапов урока: актуализация опорных знаний и способов действий; формированию новых понятий и способов действий; применению знаний, формированию умений и навыков;
- содержать слова - указания к решению (сопоставить, сравнить, доказать, обосновать, привести примеры и т.д.).

2. Текст задания должен отражать реализацию межцикловых и межпредметных связей.

3. Содержание дидактического материала по возможности должно включать средства предметной или изобразительной наглядности.

Понимание значимости изучаемого материала в будущей профессии, а, следовательно, и воспитание осознанного отношения обучающихся к приобретаемым математическим знаниям достигается не только за счет ориентировки содержания дидактических материалов на профессиональные знания. Существенным здесь является выбор приемов работы с дидактическими материалами. Своеобразие материала обуславливает использование таких приемов, которые приучали бы обучающихся к

самостоятельному мышлению, активной поисковой деятельности на уроке, вырабатывали бы стремление к осмысленному приобретению знаний, к их применению на практике.

Итак, дидактические материалы с профессиональной направленностью служат средством управления познавательной деятельностью обучающихся. Они применяются на любом из этапов процесса формирования профессионально значимых математических понятий и теоретических утверждений: могут быть задействованы на уроке до, после и одновременно с введением новых знаний.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

**Задания для обучающихся по профессии сварщик**  
**(электросварочные и газосварочные работы)**

**Тема: «Техника и технология газовой и кислородной сварки и резки металлов»**

**Задача №1**

Найдите величину сварочного тока при сварке низкоуглеродистых сталей в нижнем положении, если диаметр электрода равен 3 мм., коэффициент пропорциональности 45 А/мм.

**Задача №2**

Решите предыдущую задачу при сварке в вертикальном положении и при сварке в потолочном положении.

**Задача № 3**

Пользуясь таблицей учебника («Ручная сварка» В.П. Фокиных стр. 59), составьте график зависимости коэффициента пропорциональности от диаметра электрода при сварке низкоуглеродистых сталей. Определите по графику, каким будет коэффициент пропорциональности, если диаметр электрода равен: 1,2 мм; 1,4 мм.; 1,6 мм.; 2 мм.; 2,5 мм.; 3,0 мм.; 4,0 мм.

**Тема: «Аппаратура для газовой сварки металлов»**

**Задача №4**

Для резки стали расходуется 1500 дм<sup>3</sup>/ч ацетилена. Определите требуемое количество метана для тех же условий резки, если теплопроводная способность метана равна 8200 ккал/м<sup>3</sup>.

### **Задача № 5**

Определите скорость ручной кислородной резки низкоуглеродистой стали толщиной 10 мм.

### **Задача № 6**

Чтобы определить количество кислорода, находящегося в баллоне, нужно вместимость баллона в  $\text{дм}^3$  умножить на давление в  $\text{кгс/см}^2$ .

Если вместимость баллона  $40 \text{ дм}^3$ , давление  $150 \text{ кгс/см}^2$ , то количество кислорода в баллоне  $40 \times 150 = 6\,000 \text{ дм}^3$  или  $6 \text{ м}^3$ .

### **Задача № 7**

Для определения количества ацетилена баллон взвешивают до и после наполнения газом и по разнице определяют количество, находящегося в баллоне ацетилена в кг.

Масса баллона с ацетиленом  $89 \text{ кг}$ . порожнего –  $83 \text{ кг}$ ., следовательно, количество ацетилена в баллоне равно: по массе  $89 - 83 = 6 \text{ кг}$ .; по объёму  $6; 1,09 = 5,5 \text{ м}^3$  (где  $1,09 \text{ кг./м}^3$  – плотность ацетилена при атмосферном давлении и температуре  $20^\circ\text{C}$ ).

### **Задача № 8**

Из – за большого коэффициента объёмного расширения баллоны для сжижения газов заполняют на  $85 - 90\%$  от общего объёма.

Сколько  $\text{дм}^3$  жидкого пропан – бутана можно налить в баллон вместимостью  $55 \text{ дм}^3$ ?

### **Задача №9**

Известно, что на  $1 \text{ дм}^3$  вместимости баллона наливают  $0,425 \text{ кг}$ . Жидкого пропан – бутана. Сколько кг. пропан – бутана нужно налить в баллон вместимостью  $40 \text{ дм}^3$ ?

### **Задача № 10**

Рассчитать диаметр присадочной проволоки и мощность сварочного пламени для правого способа сварки, если толщина металла 8 мм.

### **Задача №11**

Укажите, в каких пределах может изменяться мощность пламени для правого способа сварки, если толщина свариваемого металла 6 мм.

### **Тема: «Сварочный трансформатор»**

### **Задача №12**

Чему равно напряжение на выходе однофазного трансформатора, если количество витков первичной обмотки 3000, а вторичной – 50.

### **Задача № 13**

Определите коэффициент трансформации и напряжения на выходе трёхфазного трансформатора, если количество витков первичной обмотки 5 000, вторичной – 850.

### **Задача №14**

Определить допустимый сварочный ток для источника, в паспорте которого номинальный ток равен 500 А и продолжительность работы равна 65% при условии, что источник работает непрерывно более 10 минут.

### **Задача №15**

Определить допустимый ПРД сварочного трансформатора при токе 1200А, если по паспорту номинальный ток равен 1000А и  $ПР_n=75\%$ .

### **Задача №16**

Найдите время холостого хода, если продолжительность работы по паспорту 60%, а время сварки 5 минут.

### **Задача №17**

Найдите продолжительность включения трансформатора, если время сварки 10 минут, а время паузы 4 минуты.

**Тема: «Сварные соединения и швы. Основные сведения о сварочной дуге»**

### **Задача №18**

Найдите максимальную нагрузку, при которой может работать сварная конструкция, соответствующая следующим данным: длина шва 2 м., толщина сварного шва 3 мм., допускаемое напряжение при растяжении 12 кг./мм<sup>2</sup>.

### **Задача № 19**

Какой толщины металл нужно взять, чтобы конструкция (стыковой шов) работала при нагрузке 2000 кг., если длина шва 0,2 м., а допускаемое напряжение при растяжении 4 кг./мм<sup>2</sup>.

### **Задача №20**

Какой должна быть толщина металла для стыкового соединения, если длина шва 0,4 м., допускаемое напряжение при сжатии 15 кг./мм<sup>2</sup>, причем конструкция должна работать при нагрузке 6 600 кг.

### **Задача №21**

Рассчитайте на прочность сварную конструкцию нахлесточного соединения, если допускаемое напряжение наплавленного металла  $10 \text{ кг./мм}^2$ , длина шва 1 м., длина катета 3 мм.

### **Задача №22**

Определите наибольшее допустимое усилие, которое сможет выдержать сварная тяга, выполненная из двух частей полосы стали Ст3 толщиной 5 мм. и шириной 150 мм.

### **Задача № 23**

Определите длину шва стыкового соединения при  $N=1\ 000\ 000 \text{ Н}$ , толщина металла 0,01 м. Расчетное сопротивление 230 МПа и  $m=0,8$ .

### **Задача №24**

Определить количество наплавленного металла при сварке высокопроизводительными электродами, зная коэффициент наплавки  $K_n=15 \text{ г/Ахч}$ , силу сварочного тока 450А и основное время сварки 120 минут.

### **Задача №25**

Найдите эффективную тепловую мощность для ручной дуговой сварки, если сварочный ток равен 90А, напряжение на дуге=25В.

### **Задача № 26**

Сварка производится толстопокрытыми электродами током 300А, коэффициент наплавки равен 11 г/Ахч. Сколько металла может наплавить сварщик за 1 час горения дуги?

### Задача №27

Сварка производится толстопокрытыми электродами током 300 А, коэффициент наплавки равен 11 г/Ахч, площадь поперечного сечения шва 1,1 см<sup>2</sup>. Найдите скорость сварки.

### Тема: «Свариваемость сталей»

**СВАРИВАЕМОСТЬ** – способность металлов образовывать качественное сварное соединение, удовлетворяющее эксплуатационным требованиям.

**ЭКВИВАЛЕНТНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УГЛЕРОДА С<sub>эк</sub>** – количественная характеристика свариваемости. Она определяется по формуле:

$$C_{эк} = C + \frac{Mn}{20} + \frac{Cr}{10} + \frac{Mo}{15} + V + Ni + Cu,$$

где С – содержание углерода, %;

Mn, Cr... - содержание легирующих элементов, %.

Группа свариваемости	С <sub>эк</sub> , %	Марки сталей
I хорошая	До 0,25 вкл.	
II удовлетворительная	Свыше 0,25 до 0,35 вкл.	
III ограниченная	Свыше 0,35 до 0,45 вкл.	
IV плохая	Свыше 0,45	

**Задания для обучающихся по профессии токарь – универсал**

**Тема: «Углы между прямыми и плоскостями».**

**Задача № 1**

В каких случаях на производственной практике вам приходилось иметь дело с углами между двумя пересекающимися плоскостями? Приведите пример измерения таких углов при выполнении производственных операций?

**Тема: «Признак перпендикулярности прямой и плоскости»**

**Задача №2**

Вспомните способ проверки перпендикулярности торца к оси детали с помощью угольника. Обоснуйте его справедливость, используя доказанный признак.

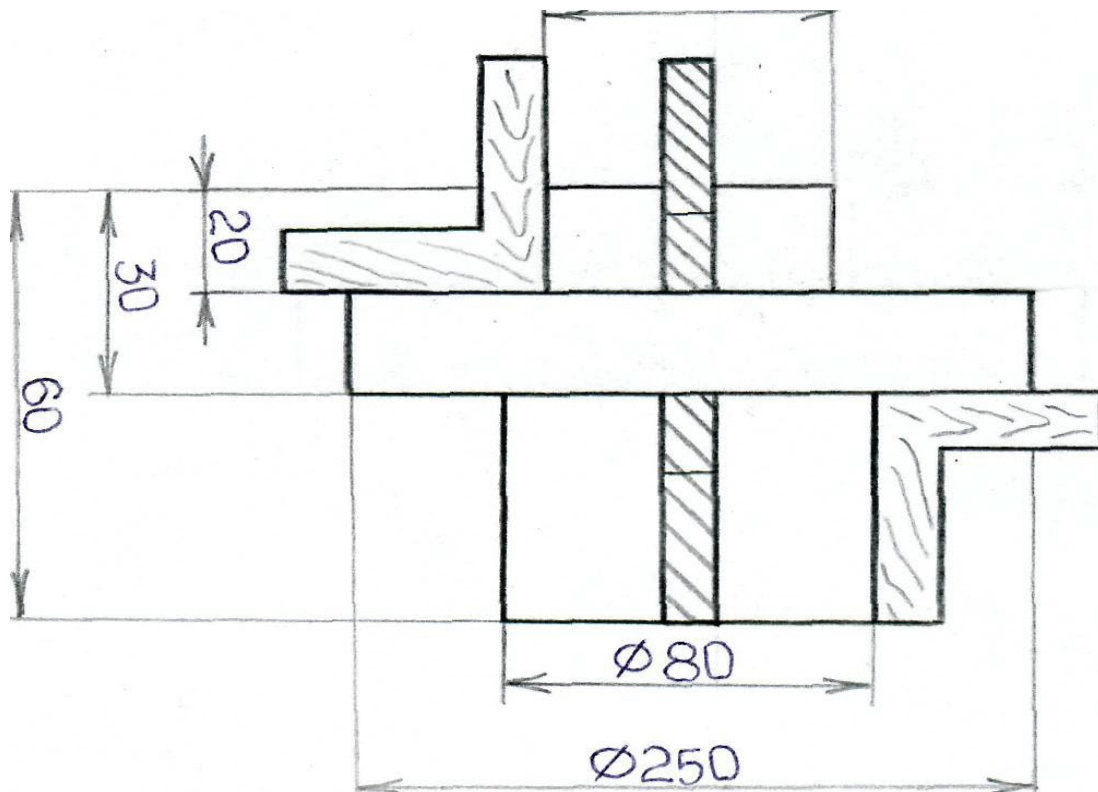
На рисунке показана фиксация положений угольника относительно цилиндрической поверхности и торцов детали.

К заданию прилагаются детали, угольник.

С помощью преподавателя обучающиеся объясняют, что один из катетов угольника сначала устанавливают вдоль образующей цилиндрической поверхности параллельно оси детали.

Затем определяют положение второго катета относительно плоскости торца. Аналогично рассматривают положение катетов угольника для любой другой образующей. Если второй катет угольника во всех случаях лежит в плоскости торца, то делается вывод, что ось детали перпендикулярна плоскости торца. Затем обучающимся предлагается установить связь между признаком перпендикулярности и способом проверки. При этом рекомендуется обратить внимание на то, что для рационального способа проверки (перпендикулярности оси детали к плоскости торца) необходимо и достаточно выполнить два измерения. После этого целесообразно

предложить учащимся проверить перпендикулярность оси детали к плоскости второго торца.



### Задача №3

Чтобы проверить вертикальность сверла к плоскости стола, на котором устанавливается деталь, к нему прикладывается угольник с двух сторон. Достаточно ли этого?

### Тема: «Тела вращения»

### Задача № 4

В цилиндрической заготовке диаметром  $D_3$  и длиной  $l$  требуется изготовить сквозное цилиндрическое отверстие с фиксированным диаметром одного из оснований  $D < D_3$ . При каком диаметре другого основания ( $l$  площадь поверхности этого отверстия будет наибольшей и тем самым обеспечит большее трение в соединении с пробкой?

### **Задача № 5**

Требуется профрезеровать стальную прямоугольную планку 35В<sub>3</sub>. Обучающийся измерил нагретую в процессе обработки деталь штангенциркулем с точностью 0,05 мм. В момент измерения температура планки была  $t_H = 420^\circ$ , а действительный размер  $H_d = 34,9$  мм. Определить, будет ли деталь после остывания удовлетворять поставленным требованиям.

### **Задача №6**

В отверстии втулки с наружным диаметром  $V$  на некотором расстоянии от ее торца вытачивается канавка диаметром  $\ddot{e}$ . Выведите формулу для вычисления диаметра  $d$ .

### **Задача № 7**

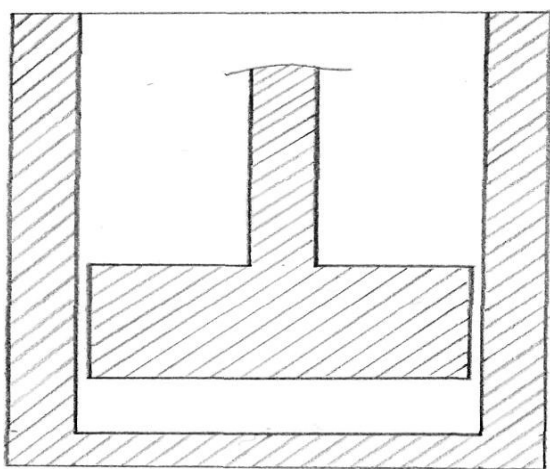
Короткие конические поверхности иногда обтачивают подачей верхних салазок суппорта, повернутых на угол, равный углу уклона конуса. Определите угол поворота верхних салазок, предварительно сделав нужные измерения детали.

**Задания для обучающихся по профессии - слесарь по ремонту автомобилей**

**Тема: «Перпендикулярность прямой и плоскости»**

**Задача №1**

Как проверить, вертикален ли шток поршня в цилиндре двигателя внутреннего сгорания к плоскости тарелки поршня?



**Тема: «Цилиндр»**

**Задача №2**

Втулка сепаратора грузового устройства имеет форму цилиндра, высверленного по оси. Внешний диаметр втулки 20 мм, диаметр отверстия 12 мм, длина втулки 100 мм. Найдите площадь диагонального сечения втулки.

**Тема: «Объем цилиндра»**

**Задача № 3**

Чему равен суммарный рабочий объем в  $\text{дм}^3$  10 цилиндров двигателя ЯМЗ - 740 (КамаЗ), если диаметр одного цилиндра 120 мм., ход поршня 120 мм?

#### **Задача № 4**

Подсчитайте суммарный рабочий объем в  $\text{дм}^3$  6 цилиндров двигателя ЯМЗ- 236, если диаметр цилиндра 130 мм, ход поршня 140 мм?

#### **Задача №5**

Найдите объем камеры сгорания двигателя автомобиля КРАЗ, если диаметр поршня 100 мм., ход поршня 150 мм?

#### **Задача №6**

На сколько увеличится объем камеры сгорания двигателя автомобиля ГАЗ -53, если диаметр поршня 10 см., ход поршня 9 см?

#### **Тема: Площадь поверхности цилиндра»**

#### **Задача №7**

Вычислите полную поверхность клапана двигателя внутреннего сгорания ЯМЗ - 236, если высота его цилиндрической части 30 мм, высота всего клапана 45 мм, диаметр цилиндрической части 10 мм, диаметр тарелки клапана 30 мм.

#### **Тема: «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве»**

#### **Задача №7**

Размеры кузовов самосвалов МАЗ — 205 и КРАЗ соответственно равны (м):

6,07х2,64х2,44

6,72х2,39х2,18

Какой из них более вместителен?

## **Тема: «Площадь поверхности призмы»**

### **Задача № 8**

Требуется отшабрить боковые грани штока, имеющего форму призмы, в основании которой лежит прямоугольник 12х16 мм. Какой длины должен быть шток, чтобы площадь отшабренной поверхности была 450 мм<sup>2</sup>?

## **Тема: «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве»**

### **Задача № 9**

Как проверяет на практике параллельность осей трех валов в редукторе фрикционного пресса?

## **Тема: «Площадь поверхности цилиндра».**

### **Задача №10**

Найти площадь поверхности, которую нужно очистить при ремонте реакционного котла цилиндрической формы, если длина котла 8 м., а диаметр 3,5м.

### **Задача №11**

Общий пробег автомобиля ВАЗ 2106 за рабочую смену составил 480 км. Из них:

- 160 км он проехал по городу со средней скоростью 40 км/час;
- 160 км он проехал по шоссе со скоростью 90 км/час;
- 160 км проехал по автостраде со скоростью 120 км/час.

Расход топлива: 7,8 литра на 100 км. - номинальная скорость;

- 9.5 литра на 100 км. - максимальная скорость;
- 11 литров на 100 км. - городской цикл.

2. Рассчитайте отдельный и суммарный расход топлива на преодоление участков и всего пути.

3. Определите время, затраченное автомобилем на преодоление всего пути и каждого отдельного участка.

4. Рассчитайте расход топлива на преодоление всего участка пути с расчетными скоростями при условии эксплуатации автомобиля в холодное время года с учетом того, что расход топлива увеличится в среднем на 12.5%.

5. Пользуясь данной таблицей:

Автомобиль	Номинальная скорость		Максимальная скорость		Городской цикл	
	скорость	расход	скорость	расход	скорость	расход
КРАЗ	70	40	90	42	40	45
ГАЗ - 53	80	28	100	32	40	35
ГАЗ - 24	90	12	120	14	40	18
ВАЗ 2106	90	7.8	120	9.5	40	И
Камаз 5320	80	36	100	39	40	42

Выполните:

- расчет п.2 для автомобиля Камаз 5320;
- расчет п.3 для автомобиля ГАЗ-53;
- расчет п.4 для автомобиля КРАЗ.

**Задания для обучающихся по профессии мастер отделочных строительных работ**

**Тема: «Площадь поверхности призмы»**

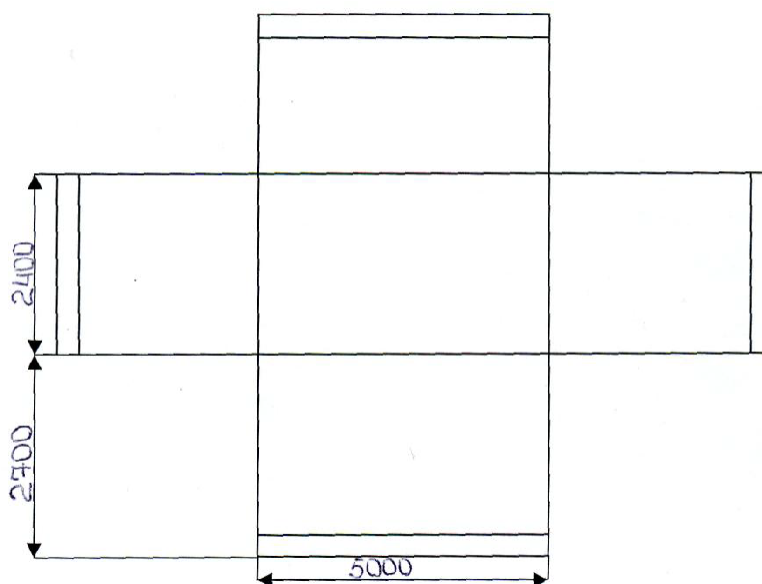
**Задача № 1**

Можно ли использовать формулу площади боковой поверхности призмы для нахождения примерного расхода: а) раствора, идущего на побелку потолка и фриза<sup>1</sup>; б) плиток, требуемых для покрытия цоколя жилого здания; в) материала, идущего на покрытие теннисного корта в г. Сатка? (Ответ обоснуйте).

Фриз — окрашиваемая поверхность стен между потолком и панелью (при отсутствии гобелена) с минимальной высотой 50 мм.

**Задача № 2**

Какое количество пасты, идущей на клеевую окраску гобелена (окрашиваемую поверхность стен между панелью и фризом или между панелью и потолком (при отсутствии фриза) с максимальной высотой 0,5 м.) высотой 0,7 м. для 10 служебных комнат, следует выдать бригаде, если расход пасты 24 кг. На 100 м<sup>2</sup>? Развертка комнаты дана на рисунке.



### **Задача № 3**

План комнаты сделан в масштабе 1:200. Определите расход меловой пасты на побелку потолка и фриза, если длина комнаты на плане 30 мм., ширина 40 мм., высота фриза 0,5 мм., а на 100 м<sup>2</sup> требуется 24 кг. пасты.

### **Тема: «Свойства перпендикулярных прямой и плоскости»**

#### **Задача №4**

Вспомните последовательность операций при разметке панелей на лестничных площадках. Как обосновать правильность разметки панелей, применяя теорему о перпендикулярности двух прямых к плоскости? Сделайте соответствующий рисунок, подтверждающий ваши рассуждения.

### **Тема: «Многогранные углы»**

#### **Задача № 5**

При шпатлевании шпатель держат под различными углами к выравниваемой поверхности. Покажите с помощью шпателя образуемые углы. Какой величины они допускаются? Как зависит величина угла от толщины слоя шпатлевки? Как называются такие углы в геометрии?

### **Тема: «Объем призмы»**

#### **Задача № 6**

Подсчитайте расход раствора при укладке плиток в помещении 6х4 м., если толщина стяжки 16 мм., толщина прослойки 7 мм. Сколько потребуется плиток, если размер плитки 15х15х0,5 см.?

### **Тема: «Площадь поверхности цилиндра»**

#### **Задача № 7**

Рабочий отштукатуривает вручную колонну улучшенной штукатуркой. Сколько времени ему потребуется, чтобы отштукатурить колонну высотой 6 м., диаметром 1 м., соблюдая норму времени 0,79 ч. на 1м Ответы. 1) 14,2ч; 2) 6,1 ч; 3) 0,7 ч; 4) 8,1 ч.

**Задача № 7** Рабочий отштукатуривает вручную колонну улучшенной штукатуркой. Сколько он заработает, если колонна имеет высоту 5,5 м., радиус колонны 0,5м., а норма расценки 46,6 коп. на 1 м ?  
Ответы. 1) 19,1 руб.; 2) 7,7 руб.; 3) 4,2 руб.; 4) 1090 коп.

#### **Задача № 8**

При отштукатуривании вручную колонны рабочему потребовалось 4 ч. Какую площадь поверхности он отштукатуривал за 1 ч., если высота колонны 7 м., диаметр основания 0,8 м.?  
Ответы. 1) 1,2 м<sup>2</sup>; 2) 14 м<sup>2</sup>; 3) 4,2 м<sup>2</sup>; 4) 5 м<sup>2</sup>.

#### **Задача № 9**

При норме времени 0,79 ч. на 1 м<sup>2</sup> рабочий вручную отштукатуривает колонну высотой 8 м. за 4,8 ч. Определите диаметр основания этой колонны.  
Ответы. 1) 1,2 м.; 2) 2,5 м.; 3) 3 м.; 4) 0,24 м.

### **Тема: «Объем цилиндра»**

#### **Задача №10**

Оказалось, что маркировка на технических данных растворовсмесителей СО - 80 и С - 863 стерлась. Какие изменения необходимо выполнить, чтобы рассчитать объем раствора в бункере каждого растворовсмесителя?  
Какая из формул  $\Pi R h$ ;  $\Pi R L$ ;  $\Pi R h$ ;  $\Pi d h$  в этом случае понадобится?

### **Задача № 11**

К электромешалке для приготовления гипсоопилочной мастики прилагаются четыре цилиндрических бачка. За каждый цикл работы заполняются все четыре бачка. Каждый из бачков имеет диаметр 350 мм., и высоту 430 мм. Продолжительность цикла приготовления мастики, включая засыпку и выгрузку, составляет примерно 10 мин. Какое количество мастики можно приготовить в течение 1 часа непрерывной работы?

### **Задача №12**

Маляру требуется покрыть поверхность общей площадью 200 м<sup>2</sup>. Внутренний диаметр резервуара краскопульты ручного действия приблизительно равен 178 мм., высота- 715 мм. Известно, что при двукратном покрытии расходуется 480 г. краски на 1 м . Рассчитайте, сколько раз и каким количеством водной краски придется наполнять рабочему резервуар, чтобы не оставалось излишков.

Указание. Принять массу 1 л. водной краски равной 1 кг.

### **Тема: «Объем конуса»**

### **Задача № 13**

На строительных площадках песок хранят в штабелях. После приемки влажный песок уложили в штабель конической формы, размеры которого оказались следующими: длина окружности основания  $l = 32$  м., длина по откосу  $a = 7$  м. Определить объем принимаемого песка, учитывая скидку на влажность воздуха 15 %.

## Тема: «Функция, график функции»

### Задача № 15

Проследите по графику функции, как изменяется время схватывания гипса в зависимости от количества имеющейся добавки.

Какое количество добавки (в процентах) следует ввести, чтобы время схватывания было равно 20 минут?

Через сколько времени закончится схватывание гипса, если ввести в водогипсовую смесь 1% добавки?

