

**Прикладная и практическая  
направленность  
учебной дисциплины  
«Математика» как условие  
формирования компетенций**

# Прикладная и практическая направленность – необходимое условие формирования ключевых и профессиональных компетенций

- **Прикладная направленность** обучения математике предполагает ориентацию его содержания и методов на тесную связь с жизнью, основами других наук, на подготовку обучающихся к использованию математических знаний в предстоящей профессиональной деятельности, на широкое применение в процессе обучения информационных технологий.
- **Практическая направленность** обучения математике предусматривает ориентацию его содержания и методов на изучение математической теории в процессе решения задач, на формирование у обучающихся прочных навыков самостоятельной деятельности, связанных, в частности, с выполнением тождественных преобразований, вычислений, измерений, графических работ, использованием справочной литературы, на воспитание устойчивого интереса к предмету, привитие универсально-трудовых навыков планирования и рационализации своей деятельности.

*При изучении математики происходит формирование четырёх ключевых компетенций:*

- работа с профессионально ориентированной информацией;
- решение профессиональных проблемных ситуаций;
- организация профессиональных коммуникаций;
- осуществление социально-профессионального саморазвития.

*Значимой является роль предмета при формировании некоторых профессиональных компетенций,*

*таких как:*

- расчёт расходных материалов;
- работа с контрольно-измерительным инструментом;
- чтение чертежей (графиков, схем, диаграмм) и др.

# Пути реализации прикладной и практической направленности обучения математике:

1. задачи и вопросы с практическим содержанием;
2. межпредметные связи;
3. развитие навыков вычислений и измерений, построения и чтения графиков, составления и применения таблиц, пользования справочной литературой;
4. математическое моделирование

# задачи и вопросы с практическим содержанием (задачи прикладного характера)

**Под задачей с практическим содержанием** понимается математическая задача, фабула которой раскрывает приложения математики в окружающей нас действительности, в смежных дисциплинах, знакомит с её использованием в организации, технологии и экономике современного производства, в сфере обслуживания, в быту, при выполнении трудовых операций.

**К задачам прикладного характера** наряду с общими требованиями предъявляются дополнительные:

- доступность используемого нематематического материала;
- реальность описываемой в условии задачи ситуации, числовых значений данных, постановки вопроса и полученного решения.

Задачи с производственной направленностью составляют на основе тех знаний и умений по математике, которые непосредственно связаны с профессиональными знаниями и умениями.

Они помогают заинтересовать обучающихся, позволяют обратить внимание на применение математических знаний в процессе обучения профессии.

# Задачи к теме «Аксиомы стереометрии и следствия из них»

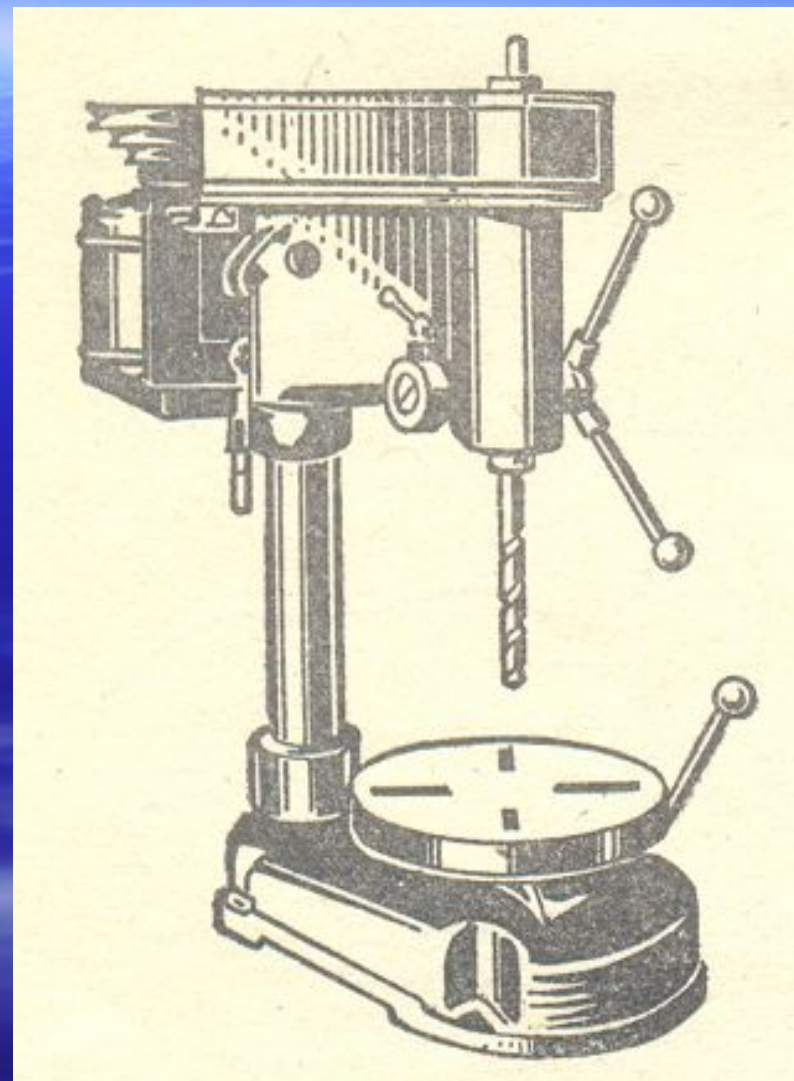
1. Со стола взлетели три мухи. В какой момент времени они окажутся в одной плоскости?
2. Как можно проверить качество изготовления линейки, имея хорошо обработанную плоскую плиту?
3. Столяр с помощью двух нитей проверяет, будет ли устойчиво стоять на полу изготовленный стол, имеющий четыре ножки. Как следует натянуть нити?

# Задачи к теме «Признак перпендикулярности прямой и плоскости»

- На практике вертикальность установки столба проверяют, глядя на столб с двух направлений. Как обосновать правильность такой проверки?
- При ремонте сверлильного станка слесарь должен с помощью угольника выверить перпендикулярность оси сверла к плоскости стола, на котором крепится деталь. Как это сделать?
- Почему ёлку устанавливают на крестовину?

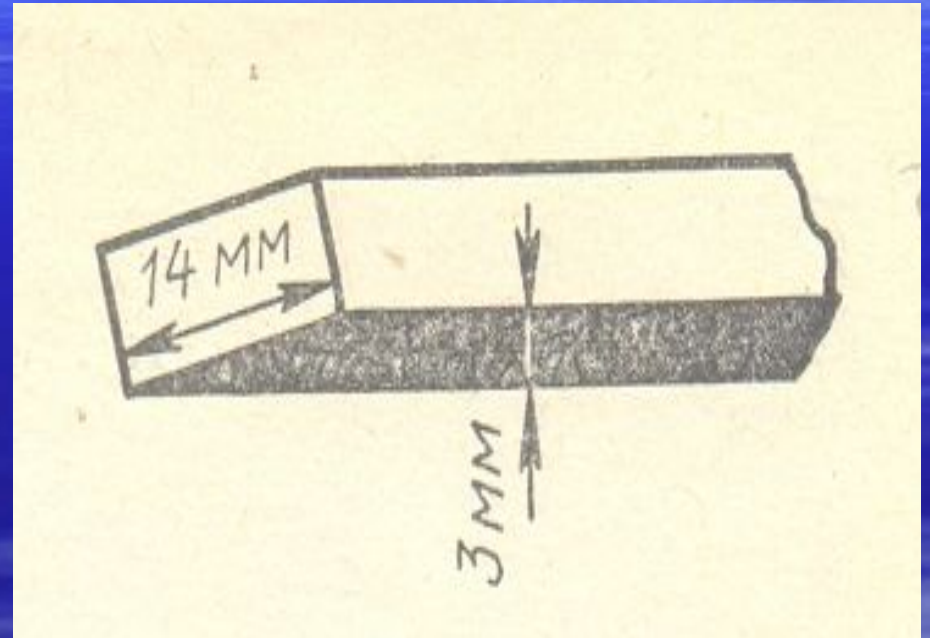


При ремонте сверлильного станка слесарь должен с помощью угольника выверить перпендикулярность оси сверла к плоскости стола, на котором крепится деталь. Как это сделать?

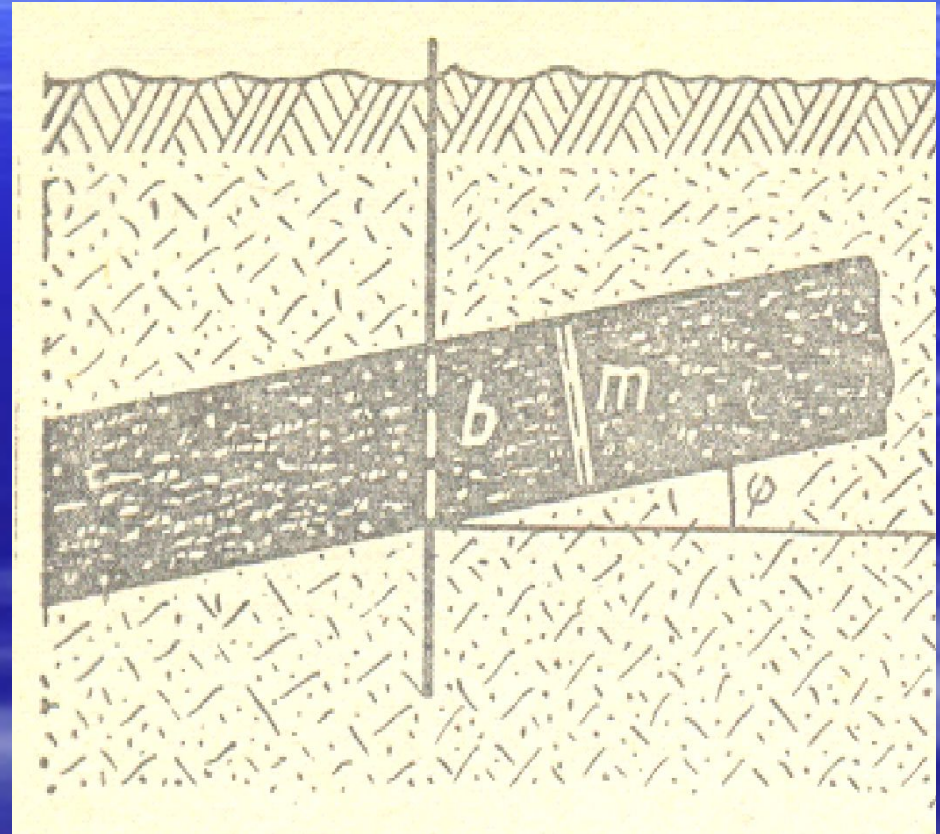


# Задачи к теме «Двугранный угол»

- Вычислите угол заострения стамески по размерам, указанным на рисунке

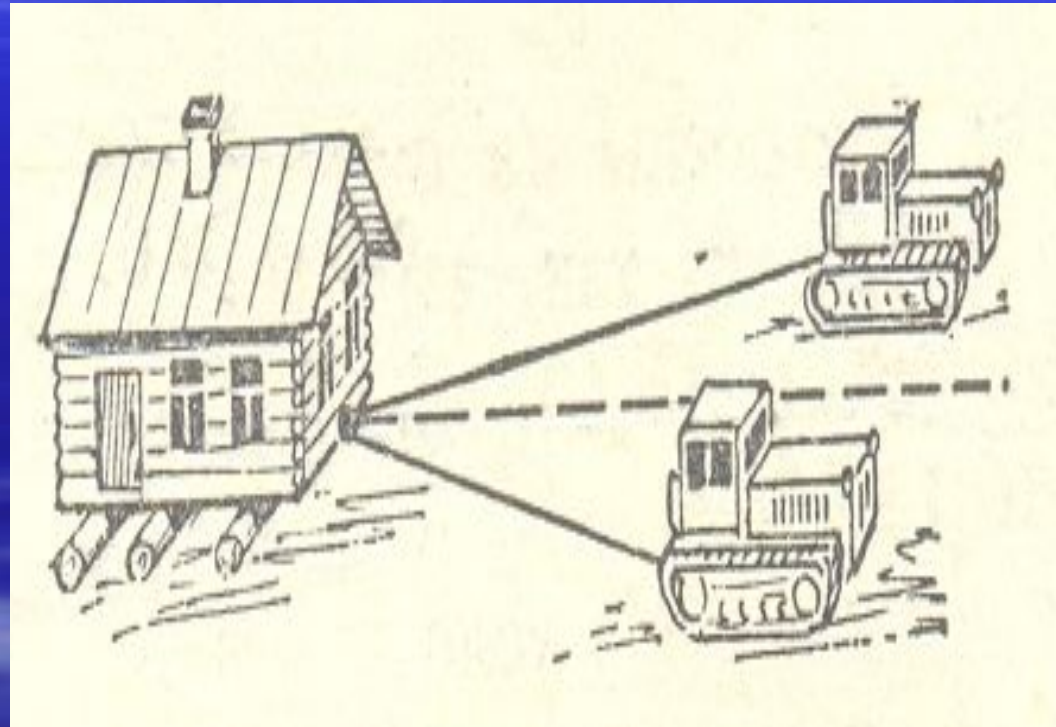


- Вычислите толщину  $m$  каменноугольного пласта, наклонённого под углом  $\alpha = 30^\circ$  к плоскости горизонта, если при вертикальном бурении установлено, что глубина пласта  $b = 4,4$  м .

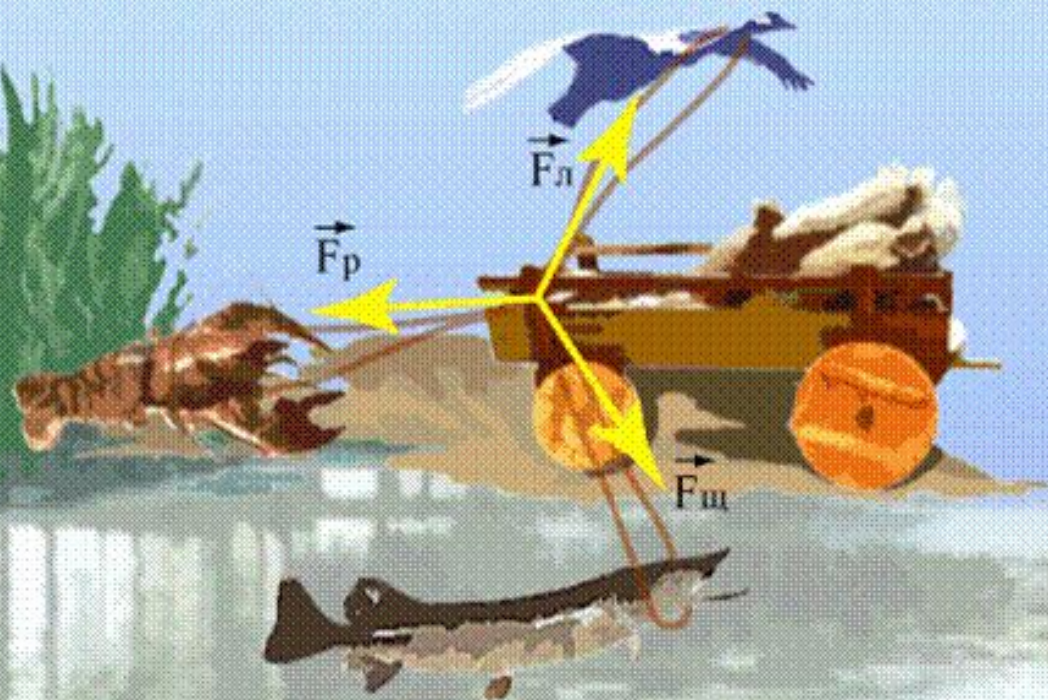


# Задачи к теме «Векторы в пространстве»

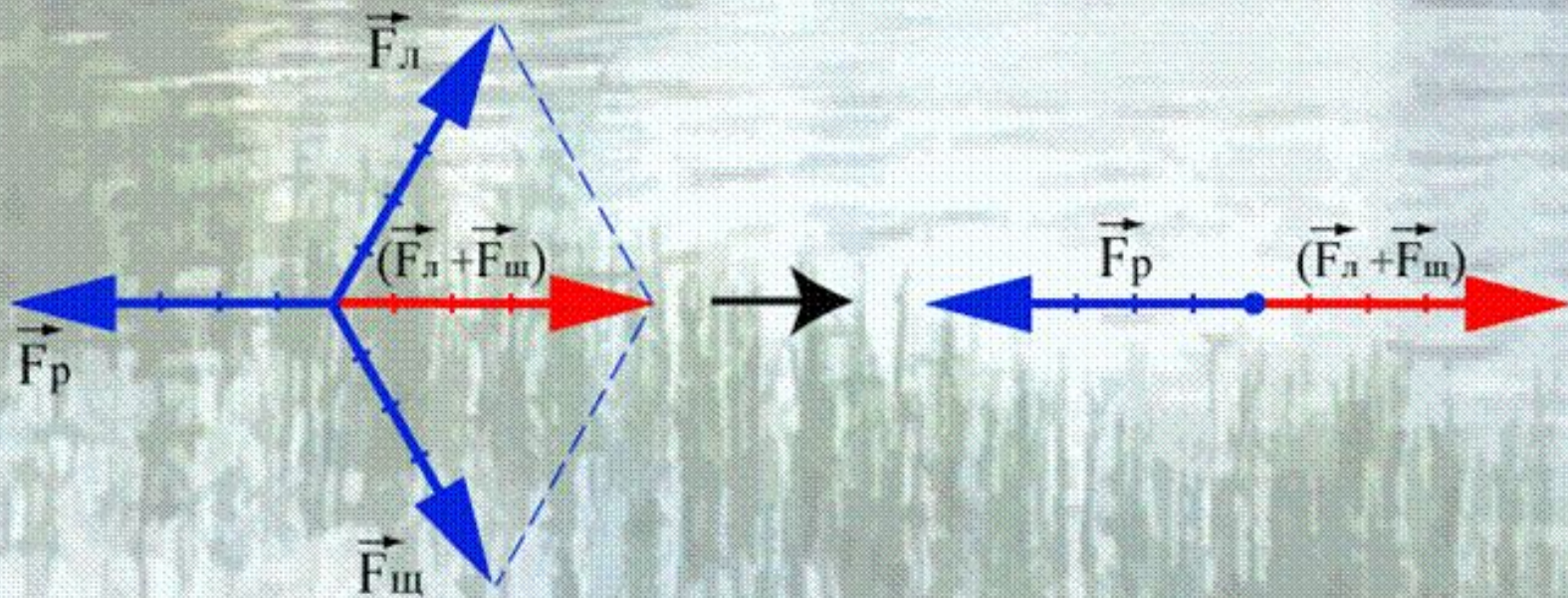
Груз равномерно перемещают по горизонтальной плоскости с помощью двух канатов, один из которых образует угол  $15^\circ$ , а другой –  $20^\circ$  с направлением движения. Сила натяжения каждого каната равна  $50 \text{ кН}$ . Какую работу нужно затратить для перемещения груза на  $100 \text{ м}$  ?



- 1. Сумма трёх попарно неколлинеарных сил, приложенных к одной точке, равна нулю. Докажите, что точка приложения является точкой пересечения медиан треугольника с вершинами в концах направленных отрезков, изображающих данные силы.
- 2. Может ли равнодействующая сил **Лебедя, Рака и Щуки** (из басни И.А. Крылова) быть равной нулю?



$$\vec{R} = \vec{F}_p + \vec{F}_m + \vec{F}_l = 0$$



## ***Задачи с профессиональной направленностью***

позволяют формировать и совершенствовать *ключевые компетенции*, т.к. предусматривают умения применять теоретические положения к решению практических задач, развивают пространственное воображение, вычислительные навыки, графические умения, расширяют их профессиональный кругозор, формируют общетрудовые умения и навыки при работе с измерительными приборами, таблицами, справочной литературой.

# Межпредметные связи

- Возможность межпредметных связей обусловлена тем, что в математике и смежных дисциплинах изучаются одноимённые понятия (вектор – в математике и физике; координаты – математике, физике, географии; уравнения – в математике, физике, химии; функции и графики – в математике, физике, биологии, географии), а математические средства выражения зависимостей между величинами (формулы, графики, таблицы, уравнения, неравенства и их системы) находят применение при изучении смежных дисциплин. Такое взаимное проникновение знаний и методов в различные учебные предметы не только имеет прикладную и практическую значимость, но и отражает современные тенденции развития науки, создаёт благоприятные условия для формирования научного мировоззрения.



# Фигуры вращения и материаловедение

- Способ испытания металла на твёрдость методом Бриннеля состоит в том, что в исследуемый образец вдавливают стальной шарик определенного диаметра под действием заданной нагрузки в течение определённого времени. Отношение силы  $P$  (Н) к площади поверхности полученного отпечатка сферического сегмента  $F$  (мм<sup>2</sup>) даёт так называемое число твёрдости, которое обозначают  $H_v$  :

$$H_v = P / F.$$

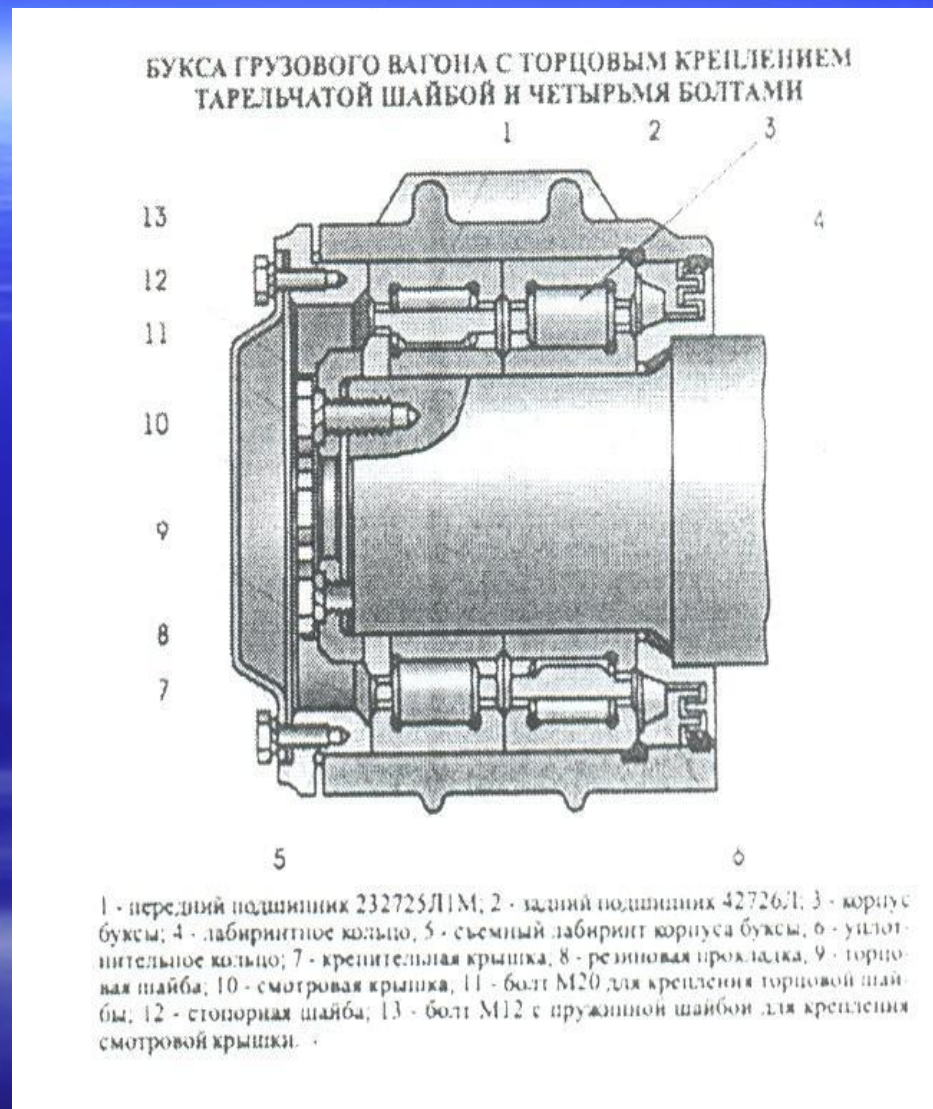
- Другой способ определения твёрдости – метод Роквелла, отличается от метода Бриннеля тем, что здесь определяют не диаметр отпечатка, а его глубину.

В исследуемый образец вдавливают алмазный конус с углом при вершине  $120^\circ$ .

# Фигуры вращения и железнодорожный транспорт

- Подземные станции метрополитена, как правило, представляют собой цилиндрические поверхности. Основные два цилиндра (расположенные горизонтально) пересечены горизонтальными плоскостями. Одна из них определяет положение рельсовых путей, вторая – уровень перрона.
- Контурные формы тепловоза и электровоза образованы различными видами поверхностей, из которых многие имеют форму цилиндра или различных комбинаций цилиндра с другими геометрическими телами.

- Все пассажирские и грузовые вагоны оборудуются типовым буксовым узлом с установкой двух цилиндрических роликовых подшипников с габаритными размерами 130 × 250 × 80 мм (130 – диаметр шейки, 250 – наружный диаметр подшипника, 80 – ширина подшипника). Различие между пассажирским и грузовым буксовым узлом вагона состоит в конструкции корпуса и месте передачи нагрузки.



*Развитие навыков выполнения вычислений и измерений, построения и чтения графиков, составления и применения таблиц, пользования справочной литературой.*

**Математическая практическая работа - это решение некоторой задачи с использованием определённого оборудования: чертёжных и измерительных инструментов, таблиц, графиков, вспомогательных средств вычислений и др.**

# Примеры практических работ

- 1. Практическая работа с использованием моделей.**  
Тема работы: *измерение объёма модели, представляющей собой соединение прямоугольных параллелепипедов.*
- 2. Практическая работа с использованием чертежей.**  
Тема работы: *определение массы шлифовального круга, представляющего собой усечённый конус с выемками в виде двух усечённых конусов и цилиндра.* Материал – керамический.
- 3. Практическая работа по теме: проверка качества изготовления деталей.**  
Тема работы: *изготовление стопорной шайбы для буксового узла колёсной пары.*

# *Математическое моделирование*

**Моделирование** есть метод опосредованного познания с использованием искусственного или естественного языка (знаков, слов), сохраняющего некоторые особенности объекта исследования и дающего возможность представить его и получить о нём новые данные.

# Логарифмическая функция

## ■ *Шаговое напряжение*

Допустим, вы собираетесь по грибы; неподалёку от высоковольтной линии упала опора. Вокруг на этой территории создаётся шаговое напряжение, которое изменяется по логарифмической кривой и зависит от расстояния до места падения провода. Поэтому, чем ближе к опоре, тем больше опасность поражения электрическим током.

Будьте осторожны!

## ■ *Дозатор весового непрерывного действия*

Производительность весов запрограммирована. Если масса поступает быстрее, то скорость транспортёра автоматически уменьшается. Если масса поступает недостаточно, то скорость транспортёра автоматически возрастает. Зависимость массы от скорости изменяется по логарифмической кривой.



## ■ **Звёздный каталог**

Сколько звёзд на небе? Одним из первых, кто попытался ответить на этот вопрос, был древнегреческий астроном Гиппарх, составивший свой звёздный каталог. Он насчитал около тысячи звёзд и разбил их по видимому блеску на шесть групп. Самые яркие Гиппарх назвал звёздами первой величины, заметно менее яркие – второй, ещё столь же мене яркие – третьей и так далее в порядке равномерного убывания видимого блеска – до звёзд, едва видимых невооружённым глазом, которым была присвоена шестая величина. Когда учёные получили в своё распоряжение чувствительные приборы для световых измерений, стало возможным точно определять блеск звёзд. Стало возможным сравнить, насколько соответствует данным таких измерений традиционное распределение звёзд по видимому блеску, произведённое на глаз. Оценки того и другого рода свели на одном графике. Полученный звёздный график приближен к кривой натурального логарифма (натуральная логарифмика).

# Этапы решения практической задачи методом математического моделирования

- моделирование реальной ситуации, т.е. составление уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
- внутримодельное решение;
- интерпретация всех полученных решений с точки зрения изучаемой реальной ситуации.

# Задача 1 (скорость прямолинейного движения):

Моторная лодка движется в стоячей воде со скоростью  $5 \text{ м/с}$ . На полном ходу её мотор был выключен; через  $4 \text{ с}$  её скорость стала равной  $1 \text{ м/с}$ . Считая, что сила сопротивления воды пропорциональна скорости движения лодки, определить, через сколько секунд после выключения мотора скорость уменьшится до  $4 \text{ м/с}$ .

## Задача 2 (поглощение света):

10 – метровый слой воды поглощает 40 % падающего на её поверхность света. На какой глубине дневной свет будет по яркости таким же, как лунный свет на поверхности воды, если яркость лунного света составляет  $1/3 \times 10^{-5}$  яркости дневного света?

Скорость поглощения света на глубине  $x$  пропорциональна интенсивности света на этой глубине.

Рассмотренные примеры дают возможность показать обучающимся, что математический подход в познании явлений природы позволяет проникать глубже в природу вещей, открывать и формулировать ранее скрытые закономерности.

Математика из средства описания явлений и закономерностей превратилась в один из сильнейших методов познания.

Математика способна отражать явления материального мира точнее, глубже, полнее, чем это возможно сделать непосредственным наблюдением и качественным осмыслением результатов наблюдения.

- Таким образом, прикладная и практическая направленность обучения способствует развитию интереса к математике как к науке и как к профессионально значимой дисциплине. При преподавании математики с учётом профессиональной направленности формируются базовые знания, базовые умения и сознательное отношение к деятельности, что создаёт предпосылки для стимулирования и развития самостоятельной познавательной деятельности учащихся; для формирования математического понятийного аппарата и умений, имеющих отношение к профессии; для использования полученных знаний и умений, осуществлению планирования и самоконтроля в профессиональной деятельности; применению профессиональной терминологии при решении математических задач и т.д. Такое усиление профессиональной направленности математики способствует реализации требований ФГОС СПО к уровню профессиональной компетентности выпускников в части формирования общих компетенций.