



Глава 14 МАТЕМАТИКА,

ТАБЛИЦЫ И РАССЧЕТЫ

Изучение материалов Главы 14 позволяет повторить элементарные способы математических вычислений, действия с десятичными и обыкновенными дробями, представления больших и малых чисел в экспоненциальной форме. Материалы главы напоминают, как оперировать математическими формулами, кратко описывают понятие «передаточное число», рассказывают о видах передач. Заключительная часть главы расскажет Вам о правилах чтения графиков, диаграмм и схем.

Материалы Главы 14 позволяют глубже подготовиться к Студенческим сертификационным испытаниям в Технической области «AS = Automobile Service Technology = Технологии автомобильного сервиса», в частности, использовать на практике умение математических вычислений, работе с формулами, графиками, диаграммами и таблицами.



По завершении изучения и повторения материала Главы 14 читатель должны быть готовы:

- Складывать и вычитать десятичные дробные числа.
- Читать диаграммы и графики.
- Высчитывать проценты.
- Объяснить правила работы с обыкновенными дробями.
- Демонстрировать вычисления, путем умножения и деления.

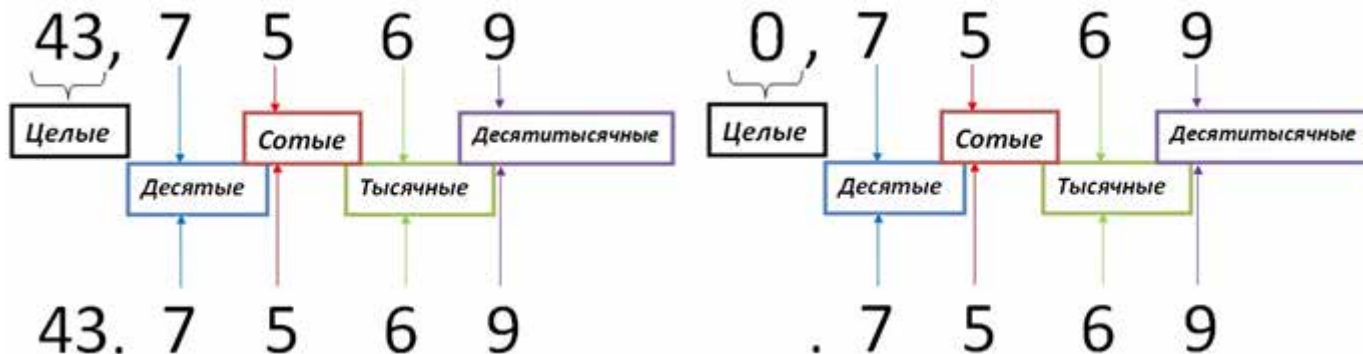


Рисунок 14-1: Применение десятичного разделителя в передаче информации в величине числового значения в англоязычной (справа) и русскоязычной (слева) технической литературе.

- Давать определения передаточного отношения (передаточного числа)
- Высчитывать топливную экономичность.

ДЕСЯТИЧНЫЕ ДРОБИ

Как правило, автомобильным техникам при вычислениях приходится оперировать с десятичными дробями. Размещение десятичного разделителя указывает на величину отображаемого арабскими цифрами числа. В англоязычных странах в качестве десятичного разделителя используется точка (.), в большинстве остальных — запятая (,).

Наименование десятичных знаков, отделенных от целого числа десятичным разделителем, показано на рисунке 14-1.

Чтобы указать, что в качестве числа приводится десятичное число, для представления дробной части числа используется десятичный разделитель, который называется десятичной точкой или десятичной запятой.

ДЕСЯТЫЕ ДОЛИ ЧИСЛА. Десятичное число с одной цифрой за десятичным разделителем указывает, что величина передаётся с точностью до $1/10$, или, в ином отображении, до $0,1$.

Например, $0,7$ – то же самое, что и $7/10$, и произносится, как «семь десятых» или «ноль целых, семь десятых».

Десятичное число может иметь целую часть, отличную от нуля, но количество цифр за десятичным разделителем указывает на ту же точность (до $1/10$) отображения величины передаваемого числа.

СОТЫЕ ДОЛИ ЧИСЛА. Десятичные числа с двумя цифрами за десятичным разделителем (запятой или точкой) указывает, что точность передаваемой величины ограничивается $1/100$ (одной сотой), или $0,01$.

Например, $0,47$ произносится, как «сорок семь сотых», или «ноль целых, сорок семь сотых».

ТЫСЯЧНЫЕ ДОЛИ ЧИСЛА. Десятичное число с тремя цифрами справа от десятичным разделителем указывает точностью передаваемой величины с точностью до $1/1000$ или $0,001$.

Например, $0,867$ произносится, как «восемьсот шестьдесят семь тысячных» или «ноль целых восемьсот шестьдесят семь тысячных».

СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ ДЕСЯТИЧНЫХ ДРОБЕЙ

При сложении десятичных чисел столбиком следует написать числа одно под другим так, чтобы десятичный разделитель обоих чисел был на одной вертикали. Такая запись гарантирует, что целые числа окажутся одно под другим, так же, как и десятые, сотые и тысячные частями числа.

Например:

$$\begin{array}{r} + 3,142 \\ 0,67 \\ \hline 3,812 \end{array}$$

Обратите внимание, что у первого слагаемого три цифры после десятичного разделителя, а у второго слагаемого – только две цифры. Сумма тоже имеет три цифры после десятичного разделителя.

Если Вы производите вычисление с помощью калькулятора, обратите внимание на то, чтобы десятичный разделитель не был случайно упущен, поскольку программа вычислений электронного калькулятора производит вычисления по тем же правилам – точкой отсчета выбирается десятичный разделитель.

ПРОЦЕНТЫ

Процент (латинского слова per cent = на сотню) – одна сотая часть. Обозначается знаком «%». Используется для обозначения доли чего-либо по отношению к целому.

Используя деньги в качестве примера, три четверти рубля составляют 75 копеек ($3 \times 25 = 75$), или 75% от одного рубля.

Большинство примеров не будут столь же легки в вычислениях, например, сколько составляет 70% от 120? Для вычисления процента необходимо первое число

(70) разделить на второе (120).

$$70 \div 120 = 0,58$$

Чтобы преобразовать полученное число в проценты, нужно умножить это число на 100 или переместить десятичный разделитель на две позиции вправо (58) и добавить знак процента, чтобы указать, что число выражает процент (58%).

ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ

Очень большие и очень маленькие десятичные числа часто выражаются с использованием экспоненциального представления.

Экспоненциальное представление чисел – форма представления длинных чисел в виде отдельной записи мантиссы и показателя степени.

При использовании рассматриваемой формы число (A) представляется в виде двух частей (M , N), разделенных символом E (обозначение формата E):

$$A = MEN$$

Где:

M - значащие разряды числа,

N - показатель степени.

Рассмотрим два примера.

Первый касается представления числа больше единицы. Число 124 000 000 в экспоненциальном представлении получает вид: $124E6$, где 6 - число нулей. Большое число можно записать несколькими способами:

$$124000000 = 124 \times 10^6 = 1,24 \times 10^8 = 1,24E8$$

Аналогично этому число меньше единицы $0,0000058$. В экспоненциальном представлении оно получает вид: $58E-7$, где -7 – количество цифр до десятичного разделителя (запятой)

Малое число можно записать несколькими способами:

$$0,0000058 = 58 \times 10^{-7} = 5,8 \times 10^{-6} = 5,8E-6$$

В вычислительной математике предпочтение отдается той форме, в которой десятичный разделитель находится сразу же за первой значащей цифрой, а реальная величина числа отображается в виде мантиссы с показателем степени.

Если Вы производите математические вычисления с помощью калькулятора, нередко Вам будет выводиться на дисплей число, с буквой «E» за значащими цифрами. «E» - символ экспоненциального представления числа.

Пример:

Число 68000 можно записать в виде 68×10^3 или $6,8 \times 10^4$. Запись числа $6,8 \times 10^4$ называется числом с плавающей запятой. Название «плавающая запятая» происходит от того, что десятичный разделитель в виде запятой может быть установлен в числе где угодно, а для представления истинного значения числа в его записи используется мантисса (в виде основания, равного десяти) и показателя степени (в нашем случае 4). Запись числа с плавающей запятой характерна для вычислительных машин, в том числе и для калькуляторов, если возникает необходимость вывода на монитор очень большого или очень маленького числа.

Маленькое число, такое как 0,00068 может быть отображено в виде числа с плавающей запятой, помноженного на основание «10» с отрицательным показателем степени.

$$0,00068 = 6,8 \times 10^{-4}$$

СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ

Автомобильным техникам в их практической работе на транспортном средстве часто приходится прибавлять или вычитать число из полученного результата измерений.

Например, после проведения измерений сложение и вычитание потребуется для подбора толщины прокладок (тонких стальных полосок или регулировочных шайб) для регулировки зазоров клапанов или предварительного натяга подшипников дифференциала.

Приведем характерный пример применения вычислений.

Спецификация предписывает тепловой зазор в клапане, равный 0,30 мм, а проведенные измерения показали, что реальный зазор составляет 0,41 мм. Вычитая предписанный размер из результата измерений, получим необходимое изменение толщины регулировочной прокладки, которую следует установить для получения предписанного теплового клапанного зазора.

$$0,41 - 0,30 = 0,11 \text{ мм}$$

Вынув регулировочную шайбу, измеряем её толщину

(например, 3,25 мм), и прибавляет к полученному результату измерений вычисленное ранее значение (0,11 мм).



Рисунок 14-2: Процедура извлечения и измерения регулировочной опорной шайбы в приводе клапана; источник: Pearson Education, Inc.

Из набора запасных регулировочных шайб подбираем подходящую по толщине шайбу, и устанавливаем её вместо ранее вынутой регулировочной шайбы. Таким способом Вы сможете установить требуемый спецификацией тепловой зазор в регулируемом клапане. Смотри рисунок 14-3.

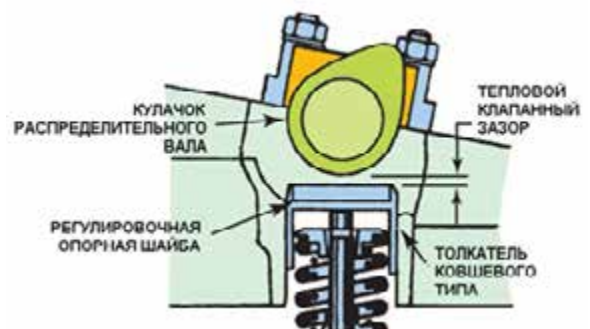


Рисунок 14-3: Тепловой зазор в клапане необходим для компенсации теплового расширения взаимодействующих деталей привода клапана. Регулировка производится путем установки в углубление толкателя ковшевого типа регулировочной опорной шайбы необходимой толщины; источник: Pearson Education, Inc.

Толщина существующей регулировочной шайбы = 3,25 мм
 Требуемая дополнительная толщина прокладки = + 0,11 мм
 Толщина устанавливаемой регулировочной шайбы = 3,36 мм

ОБЫКНОВЕННЫЕ ДРОБИ

Дробные числа, такие как, 1/2, 1/4 или 5/8 часто встречаются в спецификации для обозначения внутреннего диаметра шлангов.

Для определения внутреннего диаметра шланга можно использовать как дюймовую, так метрическую линейку или штангенциркуль, однако готовое изделие, как правило, оснащено соединительной частью трубопровода (фитингом).

Иногда дробные числа с обыкновенными дробями должны быть преобразованы в десятичные дробные числа, или наоборот, поскольку поиск запасных частей с использованием дробных чисел, или выраженных в виде десятичных дробей может привести к неудаче.

Проведем сравнение обыкновенных дробей с десятичными числами, используя для сравнения деньги.

1/2 рубля = 50 копеек
 1/4 рубля = 25 копеек
 1/10 рубля = 10 копеек
 1/20 рубля = 5 копеек.

Однако, такие дробные числа, как 3/8, 5/8 и 5/16 перевести в десятичные числа труднее.

Если под рукой нет или таблицы перевода обыкновенных дробей в десятичные дроби, поделите верхнюю часть, именуемую числителем, на нижнюю часть, именуемую знаменателем.

3/8 = 3 поделенное на 8 = 0,375
 5/8 = 5 поделенное на 8 = 0,625
 5/16 = 5 поделенное на 16 = 0,3125

УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ

Автомобильный техник использует умножение для определения передаточного отношения, или для определения количества множества одинаковых передаточных отношений.

Например, общее передаточное отношение (передаточное число) определяется произведением всех передаточных чисел зубчатых передач от коробки пере-

дач до главной (финальной) передачи.

Деление обычно применяется для определения сопротивления каждого из резисторов, соединенных в цепь параллельно. В этом случае для нахождения общего сопротивления участка цепи сопротивление каждого из резисторов, подключенных к параллельной цепи, делится на количество резисторов.

Например, если четыре лампочки с сопротивлением 0,4 ома соединены параллельно, общее сопротивление будет лишь в 0,1 ома ($0,4 \div 4 = 0,1$).

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

Математическая запись формулы предусматривает буквенное отображение величин, и указывается, как следует поступить с их численными значениями: перемножать, складывать, вычитать или делить, чтобы получить искомым результат.

Для того чтобы использовать формулу, технику необходимо заменить буквенные символы их численным значением и проделать предписанные математические действия.

Например, для определения угловой скорости вращения коленчатого вала по скорости движения автомобиля следует использовать приведенную ниже формулу:

$$v_i = \frac{\omega_a \times r_k}{u_0 \times u_i}, \text{ м/с}$$

$$\omega_a = \frac{v_i \times u_0 \times u_i}{r_k}, \text{ рад/с}$$

Где:

v_i = скорость движения автомобиля на i -ой передаче, м/с

ω_a = угловая скорость вращения коленчатого вала, рад/с

r_k = радиус колеса, м

u_0 = передаточное число главной передачи

u_i = передаточное число i -ой передачи

Для определения частоты вращения коленчатого вала, выраженную в оборотах в минуту, зная скорость движения транспортного средства, используют иную формулу:

$$n_a = 1,74533 \frac{v_i \times u_0 \times u_i}{r_k}, \text{ об/мин}$$

Где:

v_i = скорость движения автомобиля на i -ой передаче, км/ч

n_c = угловая скорость вращения коленчатого вала, об/мин
 r_k = радиус колеса, м
 u_0 = передаточное число главной передачи
 u_i = передаточное число i -ой передачи
 1,754 = переводной коэффициент (получен путем вычисления $2\pi \div 3,6$)

Эти формулы могут использоваться для определения скорости вращения коленчатого вала двигателя при известных значениях передаточных отношений коробки передач (v_i) и главной передачи (v_0), а также известен радиус колеса с шиной (r_k).

В процессе эксплуатации происходит износ протектора шины, что уменьшает радиус качения колеса. Например, автомобильное колесо 165/70 R13 имеет радиус качения 280,6 мм. Глубина протектора нового колеса равна 7,6 мм. Допустимая остаточная глубина протектора автомобильной шины 1,6 мм. Следовательно, износ шины уменьшает радиус качения колеса на 6 мм. Подсчитаем, на сколько оборотов увеличится частота вращения коленчатого вала двигателя при равной скорости движения автомобиля на новой и на изношенной шине.

Радиус качения нового колеса примем 280,6 мм = 0,2806 метра. Радиус изношенного колеса будет равен 0,2806 – 0,006 = 0,2746 метра

Пусть заданная скорость движения автомобиля равна 90 км/час.

Передаточное число прямой передачи в коробке передач $u_4 = 1,00$

Передаточное число главной (финальной) передачи $u_0 = 3,9$

Подставим в формулу известные значения

Частота вращения коленчатого вала автомобиля с новыми шинами

$$n_{\text{н}} = 1,745 \frac{v_i \times u_0 \times u_i}{r_k} = 1,745 \frac{90 \times 3,9 \times 1,0}{0,2806} = 2183 \text{ об/мин}$$

Частота вращения коленчатого вала автомобиля с изношенными колесами

$$n_{\text{и}} = 1,745 \frac{v_i \times u_0 \times u_i}{r_k} = 1,745 \frac{90 \times 3,9 \times 1,0}{0,2746} = 2230 \text{ об/мин}$$

Частота вращения при одинаковой скорости движения увеличилась на

$$2230 - 2183 = 47 \text{ об/мин}$$



ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЙ ВОПРОС

В каких единицах определяют топливную экономичность автомобиля?

В Соединенных Штатах Америки топливная экономичность выражается в милях на галлон (MPG = Miles per gallon). В Японии топливная экономичность вычисляется пробегом, который может совершить автомобиль на одном литре топлива.

В остальных странах топливная эффективность измеряется в количестве литров топлива, необходимого для поездки на 100 километров пробега, сокращенно записывается л./100 км.

Это значит, что если число литров на 100 км пробега увеличивается, топливная экономичность снижается.

Приведем пример в виде таблицы.

Таблица 14-1: Сравнительный пересчет мили на галлон в литры на 100 км

MPG = миля на галлон	Литры/100 км
5	47,0
10	23,5
15	15,7
20	11,8
25	9,4
30	7,8
35	6,7
40	5,9
45	5,2
50	4,7

В метрической системе при оценке топливной эффективности показателем являются литры, в США – мили, в Японии – километры.

РАСЧЕТ ТОПЛИВНОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ

Для расчета экономии топлива в милях на галлон, необходимо знать два фактора:

1. Какое расстояние преодолело транспортное средство?
2. Сколько галлонов топлива потребовалось на совершении поездки.

Расчет топливной экономичности предполагает, что топливный бак заполняется два раза, первый в начале теста, второй – в конце испытаний.

Приведем пример алгоритма проведения испытаний.

ШАГ 1

Заполняем бак до тех пор, пока заправочный пистолет не произведет автоматического отключения подачи топлива.

РЕМАРКА:

Стремитесь использовать одну и ту же заправочную станцию и топливную колонку, чтобы получить наиболее достоверные результаты испытаний.

ШАГ 2

Совершите поездку на приемлемое расстояние, например, на 300 километров, ориентируя пробег не по одометру, а, например, по спутниковой навигации, или километровой разметке трассы.

ШАГ 3

Повторно заполните топливный бак, и запишите объем расходуемого топлива.

Например, ровно 40 литров потребовалось для повторного заполнения бака.

ШАГ 4

Рассчитайте топливную экономичность:

В л./100 км = умножьте объем расходуемого топлива на 100, и поделите на совершенный пробег автомобилем.

MPG = пробег автомобиля поделенный на объем использованного топлива

В л./100 км:

$$\frac{40 \times 100}{300} = 13,333 \text{ л./100 км}$$

MPG

$$\frac{300 \times 0,6251}{40 \times 0,2642} = \frac{195,63}{1,0557} = 185,3 \text{ мили/на 1 галлон}$$

ПЕРЕДАТОЧНЫЕ ЧИСЛА (ПЕРЕДАТОЧНЫЕ ОТНОШЕНИЯ)

Если одно зубчатое колесо передает вращение другому зубчатому колесу, скорость вращения этих шестерен по отношению друг к другу называется передаточным отношением (передаточным числом). Передаточное отношение выражается числом оборотов ведущей шестерни, которое она должна сделать для того, чтобы повернуть ведомое зубчатое колесо на один оборот. Чтобы получить передаточное отношение, подсчитайте количество зубьев на ведомом зубчатом

колесе, и поделите результат подсчета на количество зубьев ведущей шестерни.

Передаточные отношения всегда выражаются по отношению к числу один, и делятся на три категории:

Прямая передача = *Direct drive* = передаточное число равно 1

Понижающая передача = *Gear reduction* = передаточное число больше 1

Повышающая передача = *Overdrive* = передаточное число меньше 1

РЕМАРКА:

В машиностроении принято малое зубчатое колесо с меньшим числом зубьев называть шестернёй, а большое — колесом. В просторечье часто все зубчатые колёса называют шестернями.

ПРЯМАЯ ПЕРЕДАЧА

Если два зубчатых колеса, находящихся в зацеплении, имеют одинаковый диаметр или одинаковое количество зубьев, они будут вращаться с одинаковой скоростью. Поскольку ведущее зубчатое колесо для совершения одного оборота ведомого колеса должно само совершить один оборот, передаточное отношение составит 1:1, и такое передаточное отношение названо «прямой передачей».

Когда в коробке передач включена прямая передача, коленчатый вал двигателя и выходной вал трансмиссии вращаются на одной и той же скорости.

ПОНИЖАЮЩАЯ ПЕРЕДАЧА

Если ведущая шестерня производит вращение ведомого зубчатого колеса, имеющего в три раза большее количество зубьев, чем у ведущей шестерни, ведущая шестерня должна будет совершить три полных оборота, чтобы вынудить ведомое зубчатое колесо совершить один полный оборот.

Смотрите рисунок 14-4.

Разделите количество зубьев ведомого зубчатого колеса на количество зубьев ведущей шестерни, и Вы получите передаточное отношение 3:1 (произносится «три к одному»).

Этот тип зубчатой передачи, у которой скорость вращения ведомого зубчатого колеса меньше скорости вращения ведущей шестерни, обеспечивает понижающую передачу.

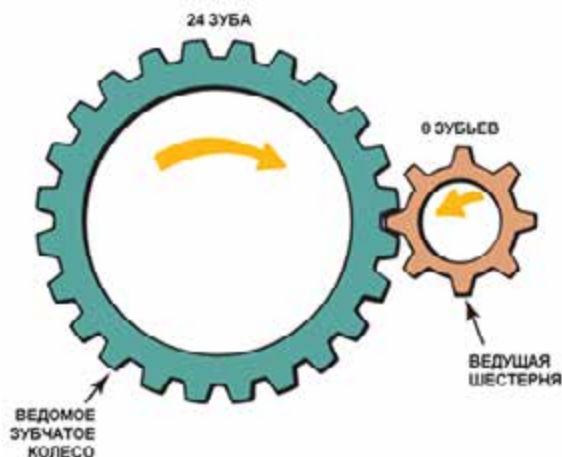


Рисунок 14-4: Ведущая шестерня подключена, или находится ближе к источнику вращения, и вращает или передаёт вращение ведомому зубчатому колесу; источник: *Pearson Education, Inc.*

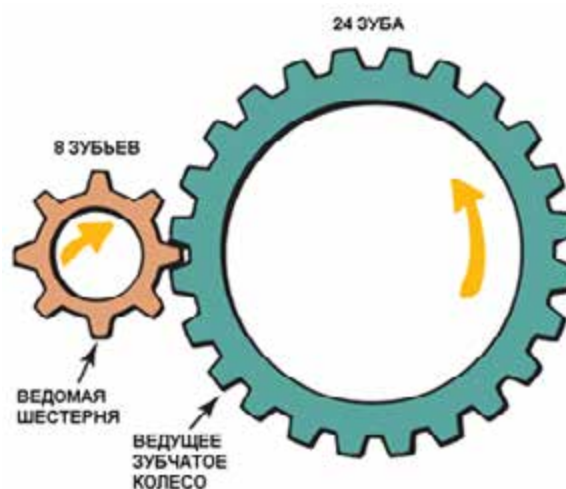


Рисунок 14-5: Если ведомая шестерня вращается быстрее ведущего зубчатого колеса, передача называется повышающей (*Overdrive ratio*); источник: *Pearson Education, Inc.*

В иностранной технической литературе понижающая передача называется «*Gear reduction*», поскольку снижает скорость вращения ведомого звена. В ряде случаев понижающую передачу именуют «*Underdrive*», что означает то же самое, что и «*Gear reduction*», но последнему – отдается предпочтение.

Понижающие передачи используются на низких (от 1 до 3) передачах в трансмиссии автомобиля. Первая передача в трансмиссии называется «низшей», поскольку снижает скорость вращения выходного вала, и имеет самое большое передаточное число в трансмиссии. Все низкие передачи имеют высокие передаточные числа. То есть передаточное число 3:1 позволяет получить более низкую скорость, чем передаточные числа 2:1 или 1:1.

Три передаточных отношения принимаются при конструировании простейшей 3-ступенчатой коробки передач, в которой первая передача имеет передаточное число 3:1, вторая передача – передаточное число 2:1, и первая передача – передаточное число 1:1.

ПОВЫШАЮЩАЯ ПЕРЕДАЧА

Повышающая передача (в иностранной технической литературе «*Overdrive*») является противоположностью понижающей передачи (*Reduction gear*), поскольку ведомая шестерня вращается быстрее ведущего зубчатого колеса.

Зубчатая передача, показанная на рисунке 14-5, представляет собой повышающую передачу, поскольку ведомая шестерня вращается в три раза быстрее ведущего зубчатого колеса.

В иностранной технической литературе повышающая передача именуется «*Overdrive gear*».

Показанная на рисунке повышающая передача имеет передаточное число 0,33:1.

Передаточные числа повышающих передач, используемых в автомобилях, как правило, близки к 0,6:1 или 0,7:1.

ПЕЧАТКА:

Передаточное число всегда заканчивается числом 1, и двоеточием между числами. Если первое число в передаточном отношении меньше единицы – такая передача является повышающей. Если же первое число больше 1, то передача – понижающая.

ГРАФИКИ, ТАБЛИЦЫ И ДИАГРАММЫ (СХЕМЫ)

ЧТЕНИЕ ГРАФИКОВ

График – это визуальное отображение информации. Графики широко используются в индустрии автомобильного сервиса для иллюстрирования отклонений или для сравнения графика изменения величины сигнала по времени с какой-либо другой переменной.

Переменная – это измеряемая величина, которая претерпевает изменение во времени, например, скорость вращения коленчатого вала.

График отображает две переменные составляющие. Изменение первой составляющей отображается слева направо по горизонтальной оси. Эта ось называется осью абсцисс, и «X».

Другая переменная отображается по оси ординат (вертикальной оси), называемой осью «Y».

График формируется путем соединения точечных значений параметров, нанесенных на декартову плоскость.

РЕМАРКА:

Декартова система координат – прямолинейная система координат на плоскости или в пространстве (обычно с взаимно перпендикулярными осями и одинаковыми масштабами по осям). Система координат названа по имени Рене Декарта.

Для задания декартовой прямоугольной системы координат выбирают взаимно перпендикулярные прямые, называемые осями. Точка пересечения осей «0» называется началом координат. На каждой оси задается положительное направление и выбирается единица масштаба. Координаты точки «Р» считаются положительными или отрицательными в зависимости от того, на какую полуось попадает проекция точки «Р».

Двухмерная система координат

Декартовыми прямоугольными координатами точки «Р» на плоскости в двухмерной системе координат называются взятые с определенным знаком расстояния (выраженные в единицах масштаба) этой точки до двух взаимно перпендикулярных прямых — осей координат. В двухмерной системе координат горизонтальная ось называется осью абсцисс (ось Ox), вертикальная ось — осью ординат (ось Oy). Положительные направления выбирают на оси Ox — вправо, на оси Oy — вверх. Координаты x и y называются соответственно абсциссой и ординатой точки. Запись $P(a, b)$ означает, что точка P на плоскости имеет абсциссу a и ординату b

Смотри рисунок 14-6.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГРАФИКА. Для интерпретации графика выберите точку на горизонтальной оси (оси X) и затем отследите значение параметра, отображенного на графике над выбранной точкой. Мысленно приняв эту точку за точку отсчета, посмотрите справа и слева от выбранной точки, и определите, как изменяется график функции по оси Y . А теперь попытайтесь понять тенденцию: как изменяется, например, крутящий момент с увеличением или уменьшением скорости вращения коленчатого вала.

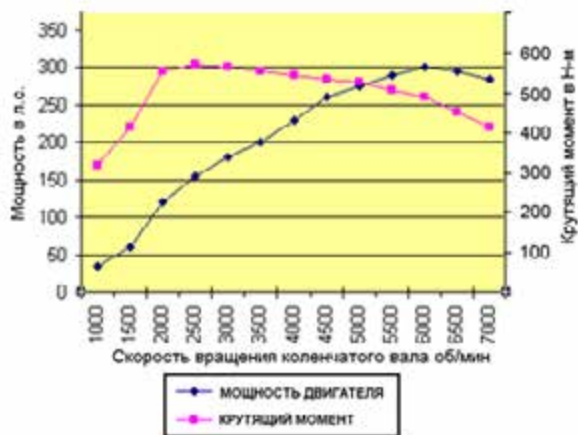


Рисунок 14-6: Графическое отражение результатов испытаний двигателя. На графике токами отображены результаты измерений величины максимально возможного крутящего момента на различных скоростях вращения коленчатого вала двигателя. Точки, отображающие мощность двигателя на различных частотах вращения, получены путем перемножения величины крутящего момента на угловую скорость вращения коленчатого вала.

ЧТЕНИЕ ТАБЛИЦ

Таблица используется для визуального отображения данных, таких как количество или технические данные в сравнении с другой переменной, например, годом выпуска. Таблицы очень полезны для отображения множества различных технических данных, или других факторов в удобной для восприятия форме. Смотри рисунок 14-7.

Это пример спецификации, приведенной в графической форме. В горизонтально расположенных строках указаны режимы работы автоматической трансмиссии, и передачи, которые реализуются на каждом выбранном водителем режиме. В столбцах таблицы (вертикальное направление) указано, какие устройства управления могут быть задействованы при автоматическом управлении переключения передач.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ТАБЛИЦЫ. Таблица может выглядеть сложной, но если внимательно изучить её, то довольно легко интерпретировать её содержимое. Начните изучение таблицы с крайнего левого столбца, где отображены все режимы, которые может выбрать водитель, переключая рукоятку выбора диапазонов. Затем проследите в столбце справа, какие передачи могут быть реализованы в выбранном водителем диапазоне. В строке напротив выбранной передачи Вы легко найдете, какие исполнительные механизмы задействованы при выбранной передаче.

ДИАПАЗОН	ПЕРЕДАЧА	2 - 4 ГРУППА	REVERSE INPUT CLUTCH	ОБГОННАЯ МУФТА	МУФТА ПЕРЕДН. ХОДА	ПЕРЕДН. ОБГОННАЯ МУФТА	МУФТА 3 - 4	ПОНИЖ. РОЛИКОВАЯ МУФТА	ПОНИЖ. МУФТА ЗАД.Х.
PARK-NEUTRAL									
OVERDRIVE	ПЕРВАЯ				ЗАДЕЙСТ	УДЕРЖАН.		УДЕРЖАН.	
	ВТОРАЯ	ЗАДЕЙСТ			ЗАДЕЙСТ	УДЕРЖАН.			
	ТРЕТЬЯ				ЗАДЕЙСТ	УДЕРЖАН.	ЗАДЕЙСТ		
	ЧЕТВЕРТАЯ	ЗАДЕЙСТ			ЗАДЕЙСТ		ЗАДЕЙСТ		
DRIVE	ПЕРВАЯ			ЗАДЕЙСТ	ЗАДЕЙСТ	УДЕРЖАН.		УДЕРЖАН.	
	ВТОРАЯ	ЗАДЕЙСТ		ЗАДЕЙСТ	ЗАДЕЙСТ	УДЕРЖАН.			
	ТРЕТЬЯ			ЗАДЕЙСТ	ЗАДЕЙСТ	УДЕРЖАН.	ЗАДЕЙСТ		
MANUAL 2ND	ПЕРВАЯ			ЗАДЕЙСТ	ЗАДЕЙСТ	УДЕРЖАН.		УДЕРЖАН.	
	ВТОРАЯ	ЗАДЕЙСТ		ЗАДЕЙСТ	ЗАДЕЙСТ	УДЕРЖАН.			
MANUAL 1ST	ПЕРВАЯ			ЗАДЕЙСТ		УДЕРЖАН.		УДЕРЖАН.	ЗАДЕЙСТ
REVERSE	ЗАДНЯЯ		ЗАДЕЙСТ						ЗАДЕЙСТ

Рисунок 14-7: Типичная таблица, указывающая, какие муфты, тормоза и прочие устройства переключения задействованы при включении той или иной передачи автоматической трансмиссии; источник: *Pearson Education, Inc.*

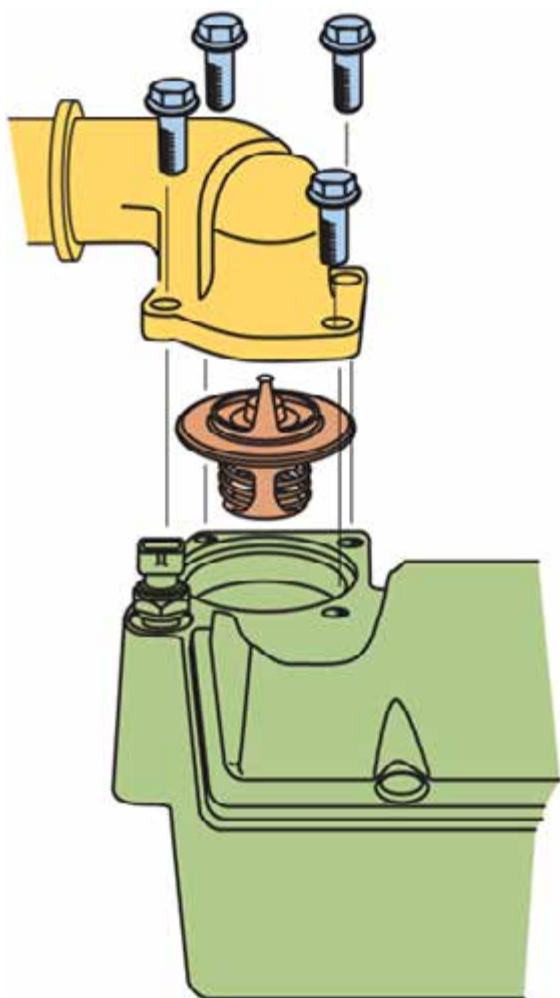


Рисунок 14-8: Разнесенный вид, показывающий, как устанавливается термостат на двигатель; источник: *Pearson Education, Inc.*

ЧТЕНИЕ ДИАГРАММ.

Диаграмма – это графическое отображение взаимного расположения частей механизмов

Диаграммы обычно используются в индустрии автомобильного сервиса, чтобы показать, как собирается компонент, и в какой позиции должны находиться детали компонента.

На рисунке 14-8 показан пример взаимного расположения деталей компонента.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДИАГРАММЫ. На диаграмме обычно показан способ соединения множества частей в единый узел. Линии, проходящие через оси деталей, показывают, в какое отверстие, или на какое место устанавливается деталь, а на детали часто указывается её номер, состоящий из буквы/букв и цифры/цифр.

Отдельная область диаграммы позволяет по номеру детали увидеть, как называется деталь.

Диаграммы наиболее полезны при разборке или сборке сложных компонентов, таких как трансмиссия автомобиля.

Для достижения наилучших результатов используйте информацию на электронных носителях. При наличии принтера любая часть диаграммы может быть распечатана, и затем выброшена после завершения работ по ремонту агрегата автомобиля. Печатное руководство по обслуживанию (мануалы) при использовании на рабочих местах часто подвергается неча-

явному повреждению смазкой или грязью, поэтому целесообразно переводить все руководства в электронный формат.



Краткое изложение изученного материала

РЕМАРКА:

Термины и основные формулировки приведены на двух языках: английском и русском. Конечно же, Вы можете проигнорировать формулировки, приведенные на иностранном языке, однако, повседневная работа потребует знания языков, и часто Вам придется быть один-на-один с Manual Repair, неважно, в бумажном или электронном виде. Поэтому, рекомендуем Вам постепенно набираться опыта в переводе текста «с листа». Работодатель крайне заинтересован в этом умении. Его не интересует, умеете ли Вы говорить, и понимать устную речь, сможете ли Вы «выжить» за рубежом,

не зная языка. Ему важно только Ваше умение читать по-русски английские/немецкие тексты, и безошибочно находить необходимую информацию, установочные и регулировочные параметры, читать и понимать указания производителя транспортного средства.



Термины, которые необходимо знать!

- Chart = Таблица
- Decimal point = Десятичный разделитель
- Diagram = Диаграмма
- Direct drive = Прямая передача
- Drive gear = Ведущее зубчатое колесо (шестерня)
- Driven gear = Ведомое зубчатое колесо (шестерня)
- Fractions = Обыкновенные дроби
- Gear reduction = Понижающая передача
- Graph = График
- Overdrive = Повышающая передача
- Percentage = Процентное отношение
- Scientific notation = Экспоненциальное представление
- Variable = Переменная величина



Основные формулировки и расшифровки понятий, применяемых в Главе 14

(англоязычная версия изложения материала позволит Вам подготовиться к сертификации, а преподавателям иностранного языка подобрать тематику занятий, приближенную к изучаемому материалу).

Замечание автора: перевод дан с небольшой литературной обработкой

<i>Decimals are commonly used by service technicians. The placement of the decimal point indicates the value of the number.</i>	Десятичные дроби обычно используются специалистами по обслуживанию. Размещение десятичного разделителя указывает на значение числа.
<i>A decimal with one number to the right of the decimal point indicates accuracy of 1/10 or 0.1. Decimals with two numbers to the right of the decimal point indicate accuracy to 1/100 or 0.01. A decimal with three numbers to the right of the decimal point indicates accuracy to 1/1000 or 0.001.</i>	Десятичное число с одной цифрой за разделительным знаком указывает точность 1/10 или 0,1. Десятичное число с двумя цифрами за разделительным знаком указывает точность 1/100 или 0,01. Десятичное число с тремя цифрами за разделительным знаком указывает точность 1/1000 или 0,001.
<i>When adding or subtracting decimals, the decimal point has to be aligned.</i>	Когда складываются или вычитаются десятичные дроби, десятичный разделитель должна быть выровнена.
<i>Percentage is the relationship of a value or number out of 100.</i>	Процент – это соотношение значения, или количества от 100.
<i>Very large and very small decimal numbers are frequently expressed using scientific notation.</i>	Очень большие и очень маленькие десятичных чисел часто выражаются с использованием экспоненциального представления.

<i>Technicians are often required to add or subtract measurements when working on vehicles.</i>	Техникам часто необходимо применить сложение или вычитание результатов измерений при работе на транспортных средствах.
<i>Fractions, such as 1/2, 1/4, or 5/8 are commonly found in specifications for hose inside diameter measurements.</i>	Обыкновенные дроби, например, 1/2, 1/4 или 5/8 часто встречаются в спецификации для обозначения внутреннего диаметра шланга.
<i>Multiplying by a service technician is usually done to determine gear ratios and to determine the total of many of the same items.</i>	Умножением автомобильный техник обычно пользуется для определения передаточных отношений и для определения общего множества одинаковых предметов.
<i>Dividing is commonly done when calculating total resistance of many resistances connected in parallel.</i>	Деление обычно производится при расчете общего сопротивления множества резисторов, соединенных параллельно.
<i>A formula uses letters to represent values or measurements and indicates how these numbers are to be multiplied, divided, added, or subtracted.</i>	Формула использует буквы для обозначения значения и единиц измерения, и указывает, как эти числа нужно перемножить, разделить, сложить или вычесть.
<i>When one gear turns another, the speed that the two gears turn in relation to each other is the gear ratio.</i>	Когда одна шестерня крутит другую, скорости, с которыми две шестерни вращаются по отношению друг к другу, является передаточным отношением.
<i>To obtain a gear ratio, simply divide the number of teeth on the driven gear by the number of teeth on the drive gear.</i>	Чтобы получить передаточное отношение, просто разделите количество зубьев на ведомой шестерни на количество зубьев ведущей шестерни.
<i>If two meshed gears are the same size and have the same number of teeth, they will turn at the same speed. Since the drive gear turns once for each revolution of the driven gear, the gear ratio is 1:1; this is called a direct drive.</i>	Если две находящиеся в зацеплении шестерни одинакового размера имеют одинаковое количество зубьев, они будут вращаться с одинаковой скоростью. Поскольку ведущая шестерня совершает один оборот для каждого оборота ведомой шестерни, передаточное число равно 1:1, и такая передача называется прямой передачей.
<i>If one gear drives a second gear that has three times the number of teeth, the smaller drive gear must travel three complete revolutions in order to drive the larger gear through one rotation. This type of gear arrangement, where driven gear speed is slower than drive gear speed, provides gear reduction.</i>	Если одна шестерня приводит в действие вторую шестерню, которая имеет в три раза большее количество зубьев, чем у меньшего зубчатого колеса, привод должен совершить три полных оборота для того, чтобы принудить большую шестерню совершить один оборот. Этот тип передачи, при котором скорость ведомой шестерни медленнее, чем скорость приводной шестерни, обеспечивает понижающую передачу.
<i>Overdrive is the opposite of a gear reduction condition and occurs when a driven gear turns faster than its drive gear.</i>	Повышающая передача – это противоположность понижающей передачи, при которой происходит, когда ведомая шестерня вращается быстрее, чем ведущая шестерня.
<i>A graph is a visual display of information. Graphs are commonly used in the automotive service industry to illustrate trends or specifications along with time or some other variable.</i>	График – это визуальное отображение информации. Графики широко используются в автомобильной индустрии услуг, чтобы проиллюстрировать тенденции или характеристики в соответствии с течением времени или некоторой другой переменной.

A chart is used to represent data, such as numbers or specifications, along with another variable, such as model or year of vehicle. A chart is very useful for showing many different specifications or other facts in an easy-to-read format.

Таблицы используются для представления данных, таких как числа или спецификации, в сравнении с другой переменной, например, моделью или годом выпуска. Таблицы очень полезны для отображения множества различных технических или иных фактов в удобном для чтения формате.

A diagram is a graphic design that explains or shows the arrangement of parts. Diagrams are commonly used in the automotive service industry to show how a component is assembled and in which order the parts are placed together.

Диаграмма – это графический дизайн, который объясняет или показывает расположение частей. Диаграммы обычно используются в автомобильной промышленности обслуживания, чтобы показать, как собирается компонент, и в каком порядке части позиционируются для их сборки.



Вопросы и задания для контроля усвоения пройденного материала



РЕМАРКА:

Предложенные Вашему вниманию вопросы и задания рекомендованы преподавателям для оценки Вашей самостоятельной работы с учебным материалом перед началом выполнения лабораторных и практических занятий.

Обдумайте содержание вопросов и попытайтесь дать короткий ответ

1. Поясните значение десятичного разделителя в десятичных дробных числах. Укажите, с какой точностью отображается значение при различных количествах цифр за десятичным разделителем.
2. Объясните, какой из двух параметров: мощность и крутящий момент можно определить прямым измерением, а какой параметр можно получить только расчётом
3. Приведите примеры работ по обслуживанию автомобиля, которые потребуют от техника умения произ-

водить сложение и вычитание.

4. Приведите примеры работ по обслуживанию автомобиля, которые потребуют от техника умения производить умножение и деление.

5. Расскажите, какие данные необходимы для подсчета топливной экономичности в англо-американской традиционной системе весов и мер?

6. Объясните, как подсчитывается топливная экономичность в метрической системе измерений?



Рисунок 14-8: Иллюстрация к вопросу 7.

7. На рисунке изображены результаты измерения микрометром. Запишите математические действия, которые необходимо произвести для правильного чтения результатов измерений?

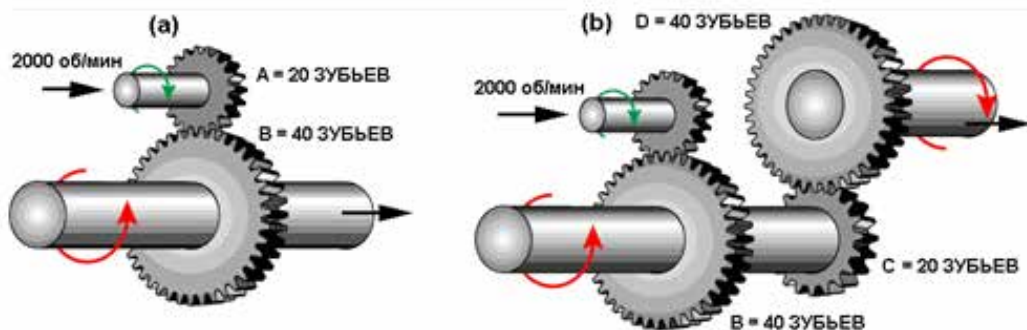


Рисунок 14-10: Иллюстрация к вопросам 8 и 9.

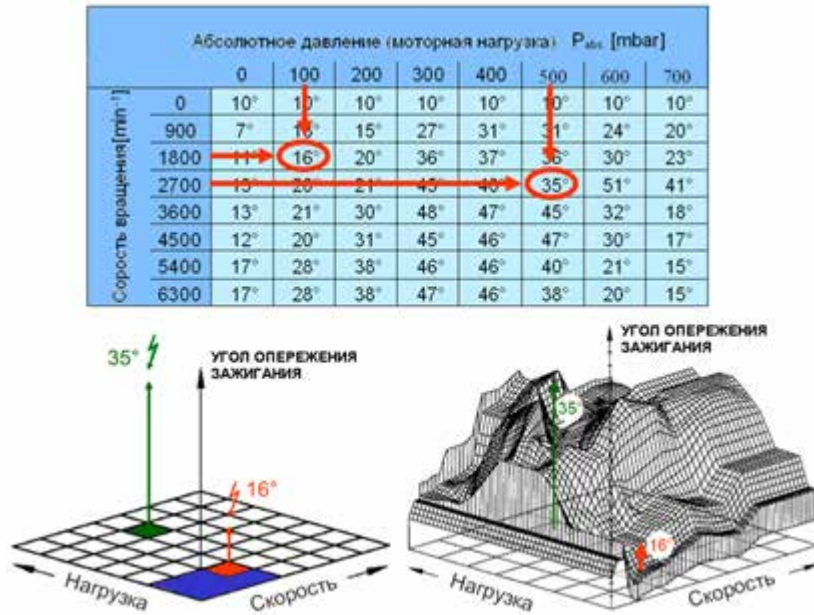


Рисунок 14-11: Иллюстрация к вопросу 10.

8. Подсчитайте передаточное число зубчатой передачи, изображенной на рисунок 14-10 (а), и определите скорость вращения ведомого зубчатого колеса.

9. Подсчитайте передаточное число 2-ступенчатой зубчатой передачи, изображенной на рисунок 14-10(б), и определите скорость вращения выходного вала этой зубчатой передачи.

10. На рисунке сверху представлена таблица (матрица), которая отображает зависимость угла опережения зажигания от двух факторов: скорость вращения коленчатого вала двигателя, и моторной нагрузки, которая определяется по уровню абсолютного давления во впускном коллекторе. В нижней части рисунка показан принцип построения параметрического поля (картографии) – 3-мерного графика зависимости угла опережения зажигания от нагрузки и скорости. Объясните, как происходит перенос данных из таблицы на график?

A	25%	
B	33%	
C	43%	
D	67%	

Какая из представленных ниже графических возможностей определяет взаимное положение деталей?

A	Таблица	
B	График	
C	Диаграмма	
D	Схема	



Изучите и отметьте только те из приведенных рассуждений, которые Вы сочтете верными.

1. Из 30 проверенных автомобилей у десяти оказалась как минимум одна шина с износом протектора, превышающего допустимую величину. Определите, какой процент неисправных автомобилей находился в эксплуатации?

3. Укажите результат сложения двух чисел 0,102 и 0,080, выраженных в дюймах, в метрической системе весов и мер.

A	0,182	
B	2,3114	
C	4,6228	
D	6,9342	

4. Какое из представленных чисел самое большое

A	1/10	
B	0,375	
C	0,25	
D	1,50	

5. Какое количество процентов составит число 26 из 87?

A	33,1%	
B	11,3%	
C	29,89%	
D	61,0%	

6. Какое из представленных ниже числовых выражений аналогично записи в экспоненциальной форме $6,28E3$

A	6,28	
B	628	
C	6280	
D	62800	

7. Какое число равно $3/16$, выраженное в десятичной форме?

A	0,1875	
B	1,875	
C	0,5333	
D	5,333	

8. Укажите верное произношение числа 0,183.

A	Сто восемьдесят три тысячных	
B	Одна тысяча восемьдесят три тысячных	
C	Ноль, запятая, сто восемьдесят три	
D	Одна десятая, и 83 тысячных	

9. Укажите, в каких единицах измеряется топливная эффективность в метрической системе весов и мер?

A	Миля на галлон	
B	Галлонов на 100 километров	
C	Литров на 100 километр	
D	Километров на литр	

10. Какая из перечисленных величин – самая маленькая?

A	1/16	
B	0,25	
C	3/8	
D	0,33	

Материалы перевел, актуализировал и подготовил к публикации Дмитрий Титаренко

В основу положены следующие материалы:

1. Учебник *James D. Halderman Principles, Diagnosis, and Service, 2012, Pearson Education, Inc.*
2. *Petr Gerdik, Detkef Bruhn, Dietmar Danner, Leonhard Endruschat, Jürgen Göbert, Heinrich Gross, Detlef Lommel; Kraftfahrzeugtechnik; Westermann, 2004*