

Оглавление

Предисловие	08
Введение	14
Рисование архетипической фигуры	17
2D-изображение мужчины	18
2D-изображение женщины	42
Галерея 2D-референсов	67
Скульптинг архетипической фигуры	93
3D-изображение мужчины	94
Усовершенствованное 3D-изображение мужчины	116
3D-изображение женщины	136
Усовершенствованное 3D-изображение женщины	160
Проекты от мастеров	183
Мужчина-бодибилдер	184
Женщина с формами	208
Изящная женщина	226
Продвинутая топология	251
Ретопологизация	252
Галерея 3D-референсов	261
Указатель	282

Предисловие

Анатомию часто связывают с мышцами. В действительности к данной области относится гораздо больше вещей. На мой взгляд, анатомия присутствует везде — начиная с окружающей среды и заканчивая животными и органическими формами, например, облаками и дымом.

Анатомия необходима для описания движения форм, округлости, фигуры, пропорций и связи между ними. Для художника умение видеть и читать формы и понимать их анатомию — ключ к развитию и совершенствованию навыков.

«Анатомию можно изучать вечно, и на каждом новом “уровне” обучения мы будем улучшать работу, открывать новые детали, браться за малые формы и так далее»

Давайте разделим человеческое тело на три типа тканей: скелет, мышцы и кожа/жир. Каждый тип имеет свою функцию в организме, и мы должны понять, как устроен каждый из них.

Начинающие художники обычно приступают к освоению анатомии с изучения мышц и их названий, но я хотел бы предложить иную отправную точку. Несмотря на то что мышцы сильно влияют на общие очертания и силуэт человеческого тела, я считаю, что скелет играет гораздо более важную роль, и поэтому стоит изучить его в начале пути. Если мы удалим все кости из нашего тела, то мышцы превратятся в грудку тканей. Пропорции и общий силуэт создает скелет.

Мы можем проанализировать тип тела и генетические особенности, просто взглянув на структуру костей. Голова обычно имеет слабообразованные мышцы и поэтому нам будет легче изучить строение костей и рассмотреть их. Форма головы, пропорции и размер полностью зависят от стро-

ения черепа. Если мы изменим челюстную кость и добавим несколько других незначительных преобразований, то получится женская голова. Я не могу не подчеркнуть, насколько важно исследовать скелет и структуру костей! Судебные скульпторы могут создать визуально сходный образ, опираясь только на строение черепа, проанализировав специальные точки и то, как череп отражает форму головы и черты лица.

Существует множество способов изучения анатомии, и я бы посоветовал обратиться ко всем из них в любом порядке. Анатомию можно учить вечно, и на каждом новом «уровне» мы будем улучшать работу, открывать новые детали, браться за малые формы и так далее.

Мне нравится воспринимать анатомию человека как большую головоломку. У каждой части тела есть свое определенное место, и как только вы соберете все части вместе, фигура готова. Чем больше вы погружаетесь в анатомию, тем меньше и детальнее становятся объекты изучения. Я бы посоветовал разбивать фигуру на самые основные и простые формы: например, голову, туловище (грудную клетку), ступни, ноги, руки и кисти.

После этого каждую из них можно разбить на более мелкие фигуры: например, голову — на глаза, рот, уши, нос и череп. Затем можно обозначить еще более мелкие формы — челюстную дугу и так далее. После этого вы можете попытаться собрать все маленькие кусочки обратно вместе в правильном порядке и наметить их в соответствующих местах: череп, мышцы, жир, кожные элементы.

Существует множество различных референсов, которые можно использовать как источник вдохновения. Например, вы можете рисовать поверх фотографий, использовать сканы, 360-градусные фотографии, читать книги, просматривать веб-сайты и — мой самый любимый вариант — работать с живыми моделями. Это



Глауко Лонги
Художник
по персонажам
www.glaucolonghi.com

может быть дорого, но оно действительно стоит того.

Нет ничего лучше, чем рисовать или лепить с живой модели. Вы можете применить все, что изучали, и увидеть, как это воплощается в живом, дышащем человеке! Красота формы, света и тени. Вам удастся рассмотреть едва различимые особенности

тела, и как кажущаяся плотной кожа натягивается на мышцах. Как я уже сказал, самое важное — то, что мы все еще можем прочесть строение скелета под мышцами и кожей.

Одна из моих любимых скульптур — «Похищение Прозерпины» Бернини. Она демонстрирует динамичную позу, в которой

анатомически тонко проглядывает скелет. Напряженные сухожилия в кисти и пальцах, сжимающих кожу, выглядят очень красиво.

Спор о необходимости предварительного наброска перед лепкой трудноразрешим.

На мой взгляд, все, что вы делаете, способствует развитию вашего творчества:



Верхняя левая: Изучение кентавра
© Глауко Лонги

Верхняя правая: Бюст пожилого мужчины
© Глауко Лонги

Под текстом: Бюст собаки
© Глауко Лонги

Справа: Голова обезьяны
© Глауко Лонги



от бодибилдинга до фотографирования. Таким образом, и рисование не является обязательным условием, но оно действительно полезно, особенно потому, что это быстрее, чем лепка, и вы действительно можете проанализировать построение и неудачные фрагменты работы, а также сделать наброски с разных ракурсов. Но если вам не хочется рисовать, не переживайте!

Алекс Оливер, мой бывший наставник, дал мне несколько советов. Стоит разделить тело на отделы и сначала изучить каждый из них. Я же хотел упростить процесс настолько, насколько это было возможно, ориентируясь на старых мастеров, таких как Микеланджело и Бернини, и копируя их. Так я начал свое погружение в анатомию. Всего за несколько месяцев у меня появилось базовое понимание общей анатомии, а мои глаза стали подмечать гораздо больше деталей, чем раньше.

Когда я только начинал изучать анатомию, я мог практиковаться намного быстрее, используя цифровые инструменты, такие как ZBrush и Photoshop, чем если бы работал только с традиционными средствами, например, глиной на масляной или водной основе. ZBrush помог мне сохранять разные версии моих моделей и работать со слоями — я мог «лепить» мышцы, кожу и кости. В программе можно объединять их вместе, изменять масштаб, работать над общими пропорциями и размерами, а самое приятное было то, что я создавал множество объектов, не тратя большие суммы на материалы. Я использовал только свой компьютер, и это позволяло создавать цифровые файлы вместо тысяч настоящих скульптур (в те времена было бы невозможно их где-то разместить и как-то с ними справиться).

Однако я должен отметить, что в то же время все равно занимался традиционной скульптурой — я не могу не указать на важность традиционных художественных дисциплин для цифровых художников.

Когда я начинаю новый проект, — даже когда создаю фантастических существ — то опираюсь на реальные фигуры и книги по анатомии. Как бы там ни было, референсов не может оказаться слишком много. Прежде чем начать работать с чем-то новым, потратьте некоторое время на исследование. Даже если вы занимаетесь, например, одеждой, сначала немного изучите тему. Создавая стилизованных персонажей, я все равно люблю представлять, как выстраивается их анатомия или скелет.



▲ Модель, основанная на концепции, созданной Кекай Кетаки для Guild Wars 2 © Arena net

«Неважно, новичок вы или художник со стажем, — нужно продолжать учиться»

Работа художника по персонажам в целом требует высокого качества и художественной достоверности, главным образом при изображении реалистичных человекоподобных героев. Понимание анатомии и изучение того, как читать и идентифицировать вторичные формы, является обязательным. Если вы аниматор или даже художник по свету, это поможет сделать ключевой кадр более динамичным, так как вы будете понимать строение бедра или плечевого сустава.

Вы сможете добавить драматичности портрету, потому что знаете правильную форму скульпы. Базовое знание анатомии поможет вам. Как я уже говорил, тренировка глаз и мозга, направленная на то, чтобы замечать более сложные формы, точно пригодится.

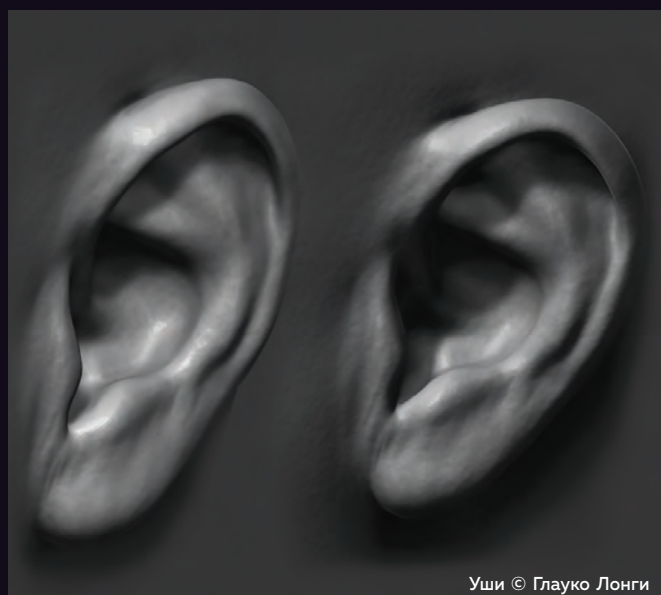
Эта книга поможет вам на пути изучения анатомии человека. Неважно, новичок вы или художник со стажем, — нужно продолжать учиться. Высококласные художники с разными взглядами на один и тот же предмет могут использовать издание как учебное руководство по лепке человеческой фигуры. Цифровые художники также получат советы по топологии, которые станут подспорьем в понимании специфики отрасли.



© Глауко Лонги



Иван Драго © Глауко Лонги



Уши © Глауко Лонги



Изучение Торса © Глауко Лонги



Существо © Глауко Лонги



Новый Мир © Глауко Лонги



Ящероподобное создание © Глауко Лонги © Джемин Ким

Введение

Понимание человеческой анатомии нужно не только художникам, которые хотят изобразить человека в 3D-формате, — оно важно и для художников, желающих создавать монстров и инопланетян. Знание точной анатомии позволит вам придать моделям реалистичности и правдоподобности, независимо от того, превратите ли вы их в громадное чудовище или крошечного гоблина.

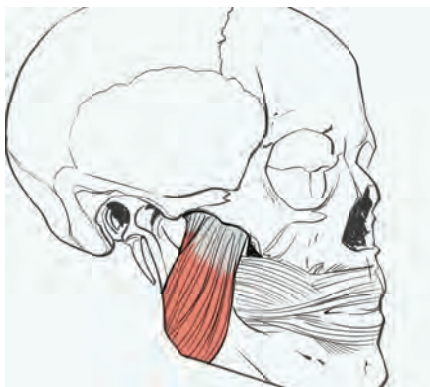
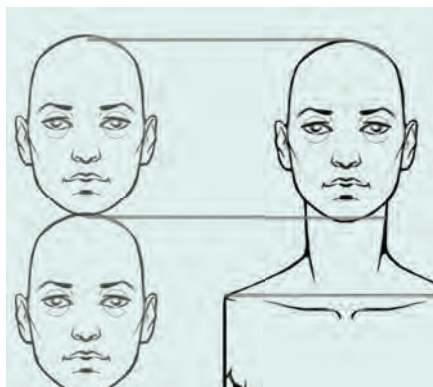
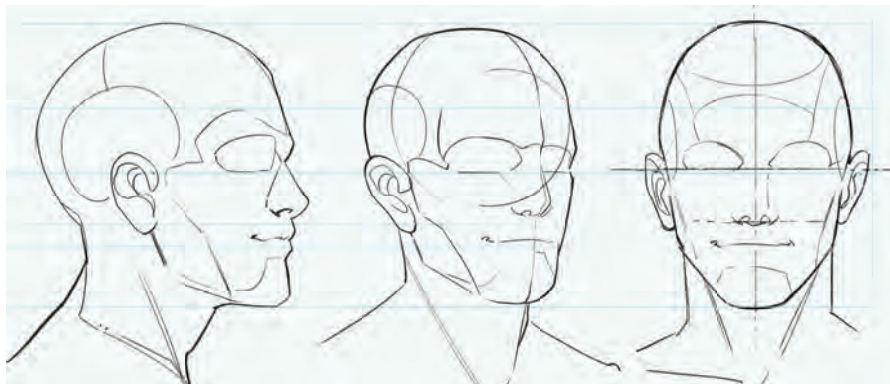
Вспомните художников эпохи Возрождения, которых мы должны благодарить за то, что они первыми обратились к анатомически точному изображению человека в искусстве. В те времена наше коллективное понимание человеческого тела было крайне неадекватным и находилось под влиянием фольклора! Художники-первопроходцы начали изучать человеческое тело из-за необходимости создавать более реалистичные и естественные изображения людей. Если вы сравните произведения

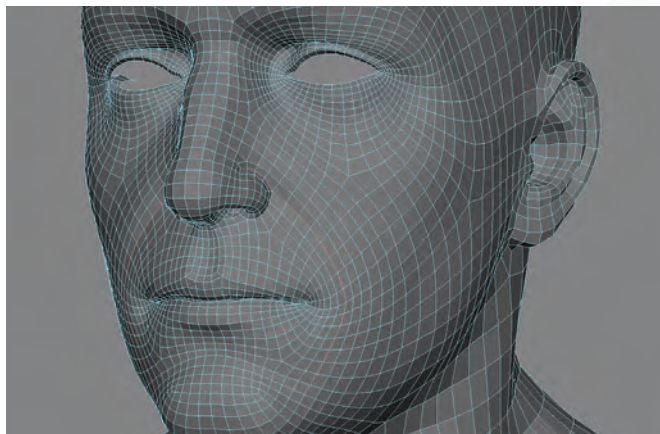
искусства, созданные до, во время и после эпохи Ренессанса, то сможете в полной мере оценить, насколько важны были анатомические знания для увеличения доли реализма в искусстве. К счастью, да Винчи и его современники сделали всю «грязную работу» за нас, поэтому мы можем спокойно изучать такую жизненно важную область без необходимости препарировать труп — если, конечно, вы этого не хотите!

Сегодня анатомические знания необходимы концепт-художникам, дизайнерам персонажей и другим людям искусства, работающим в различных областях и отраслях. Какое бы программное обеспечение вы ни использовали, или над каким бы проектом вы ни работали, каков бы ни был уровень вашего мастерства, необходимость знания анатомии — это то, что большинство художников могут разделить с вами и понять.

Мы собрали талантливых 2D- и 3D-художников, чтобы сопровождать вас на творческом пути, — они помогут изучить человеческое тело и провести анатомические исследования от черновых набросков человеческой фигуры вплоть до добавления мелких деталей, таких как морщины и вены. Эта книга призвана стать исчерпывающим пособием для 3D-художников, независимо от того, являетесь ли вы новичком в изучении анатомии или профессионалом с большим опытом. Мы надеемся, что она покажется вам познавательной и вдохновляющей, позволит двигаться вперед и создавать красивые и реалистичные модели.

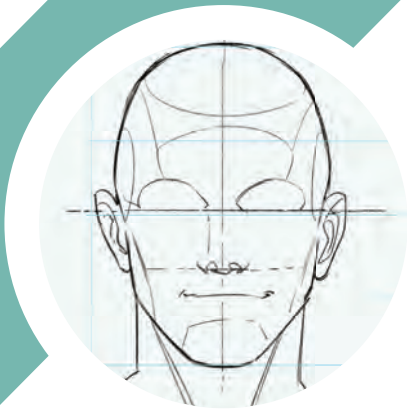
Дебби Кординг
Младший редактор
www.3dtotalpublishing.com





Рисование архетипической фигуры

Прежде чем вы с головой окунетесь в работу над своей первой моделью человека, полезно ознакомиться с базовой анатомией человеческого тела. Чтобы помочь вам, профессиональные художники Лаура Брага и Крис Легаспи поделились некоторыми из своих обширных знаний анатомии: от основных пропорций до строения скелета и правильного расположения мышц.



Рисование архетипической фигуры

2D-изображение мужчины

Раздел 01 | Основные формы и пропорции

Лаура Брага

Создательница комиксов и иллюстратор

Анатомия человека — одна из самых сложных для изображения, но в то же время самых важных областей, от чьей правильности может зависеть успех проекта. Верное анатомическое построение обеспечивает не только достоверность персонажа, но и помогает передать его настроение. Мы добиваемся этого с помощью жестов, поз и движений героя. По этой причине анатомически верное изображение человека играет важную роль в создании успешного произведения искусства.

В данной главе мы разберем принципы изображения мужского тела. Начнем с того, что определим основные пропорции, используя простые формы и линии. Мы не станем изучать и иллюстрировать подробное медицинское анатомическое

строение: скорее, сформулируем набор простых правил, применимых в сфере художественной иллюстрации и 3D-анимации, которые помогут представить функциональную природу человеческого тела.

Мы будем изучать анатомию взрослого мужского тела со стандартной фигурой — следовательно, это будет классическая, идеализированная модель. Очевидно, что не все человеческие тела находятся в отличной физической форме, но такая модель определено лучше всего подходит для начала.

После изучения общих пропорций человеческого тела, мы перейдем к построению тела в целом.

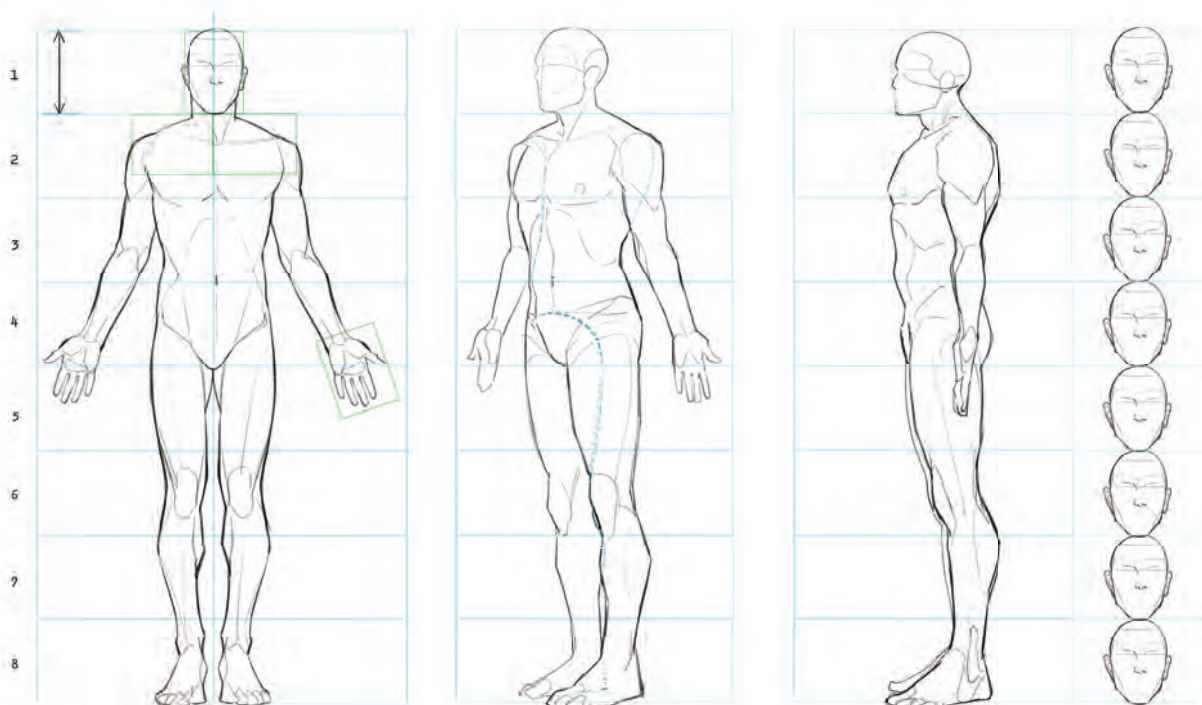
СОВЕТ ОТ ПРОФЕССИОНАЛА

Не копируйте линии бездумно

Не копируйте правильные линии бездумно — постарайтесь понять, как и почему функционирует та или иная часть человеческого тела.

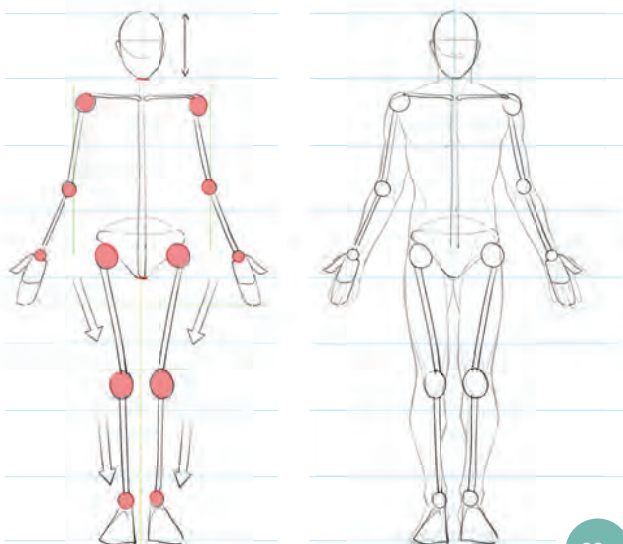
01: Пропорции человеческого тела

Чтобы убедиться в правильности пропорций анатомического строения мужчины, можно обратиться к простым стандартным схемам, которые иллюстраторы используют на регулярной основе. Они выглядят следующим образом:



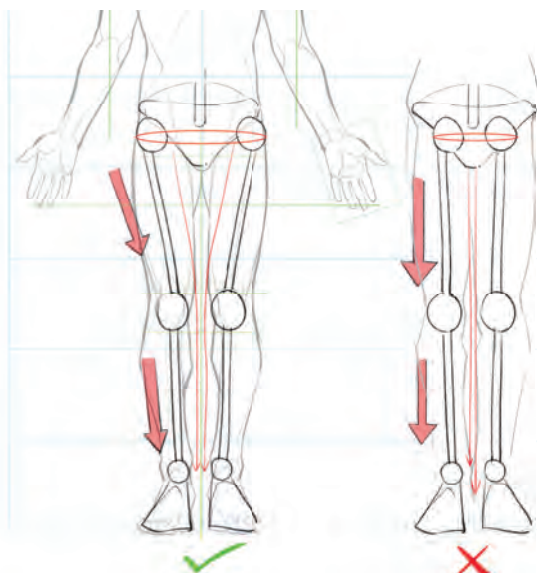
▲ Изображение мужской фигуры анфас, 3/4 и в профиль

01



▲ Набросок грубыми линиями с выделенными суставами

02a



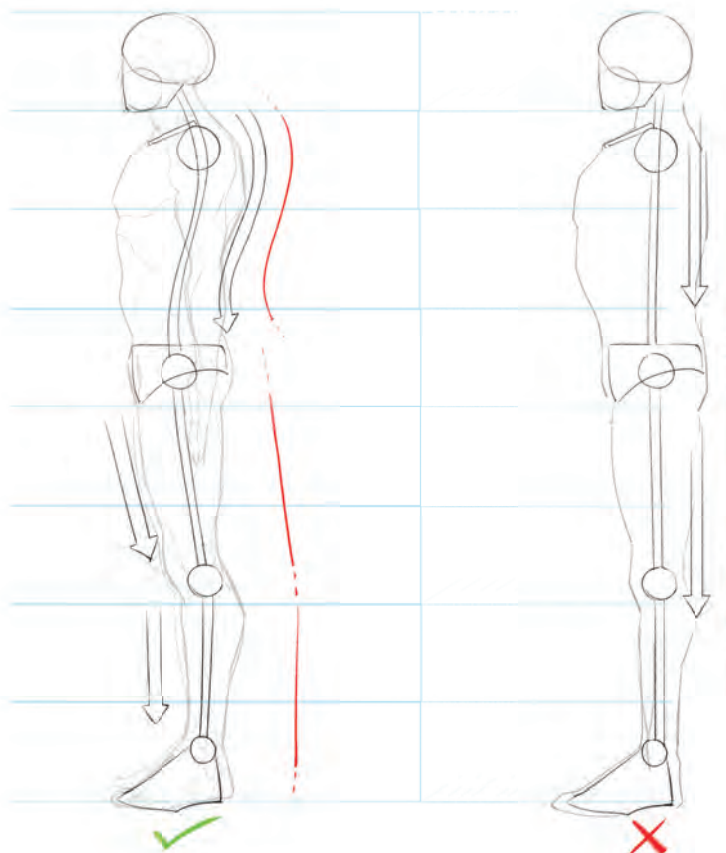
▲ Ноги немного изменяются от бедер к голеням

02б

- Идеальная высота человеческого тела относится к высоте головы в пропорции 1:8.
- Ширина плеч относится к высоте головы в пропорции 1:2.
- Длина кисти равна высоте головы.

Очевидно, что высота головы используется в качестве основной меры для определения пропорций человеческого тела. Рассматривая модель для изображения с других ракурсов (3/4, в профиль и сзади), мы все равно должны помнить, что пропорциям необходимо оставаться неизменными.

«Построение человеческого тела с помощью схематичного наброска грубыми линиями позволяет быстро понять, используем ли мы правильные пропорции»



▲ S-образный позвоночник

02в

02: Основные линии-референсы

Помните о пропорциях при построении фигуры. Полезно нарисовать горизонтальные линии как основу для изображения, чтобы показать пропорциональные секции, о которых мы уже говорили.

Построение человеческого тела с помощью схематичного наброска грубыми линиями позволяет быстро понять, используем ли мы правильные пропорции, и определить, нужно ли что-то исправить. Это не должно

заять много времени. Наметьте суставы с помощью кругов (рис. 02a).

На данном этапе можно также построить ноги, начиная с основ. Обратите внимание, что линии, определяющие форму ног (бедра и голени) будут не идеально вертикальными по отношению к остальной части тела, а слегка искривленными (рис. 02б).

Помните, что поза должна быть плавной. Даже когда вы стоите прямо, тело состоит из мягких изгибов, а не жестких угловатых линий. Очень важно правильно наметить позвоночник, так как он является основной опорой человеческого тела и придает естественный вид фигуре: со стороны он не прямой, а имеет плавный S-образный изгиб (рис. 02в).

«Когда вы вращаете фигуру, не забывайте, что позвоночник не прямой, как кажется при взгляде на человека спереди, а S-образный»

03: Работа с четкими формами — вид спереди и в 3/4

Чтобы упростить анатомию нашей модели, начнем построение мужского тела, используя только цилиндры и сферы. Наметьте сферы на местах суставов и в районе головы; для остальных частей тела используйте цилиндры (рис. 03а).

Важно использовать цилиндры правильной формы и сохранять симметрию при рисовании отдельных частей тела: наметьте воображаемую линию по центру каждой части тела — это поможет проверить симметричность и правильное расположение фигуры. Сначала мы будем использовать простые цилиндры, а уже позднее разберемся с правильными формами и объемами.

Будет легче понять и представить тело, изображенное анфас, чем с ракурса 3/4, но для практики хорошо изучить все ракурсы и повернуть нашу модель на 360 градусов для того, чтобы лучше понять все особенности человеческой анатомии.

Когда вы вращаете фигуру, не забывайте, что позвоночник не прямой, как кажется при взгляде на человека спереди, а S-образный (рис. 03б). Такая форма придает правильную осанку и позволяет телу оставаться вертикальным. Помните, что мужское тело не так сильно изгибается, как женское (рис. 03в).

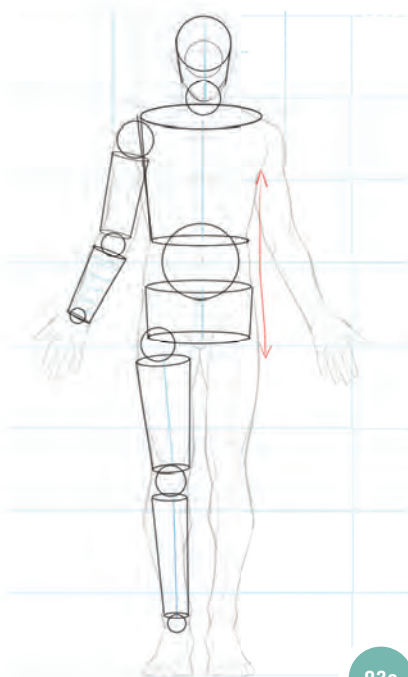
Хороший прием для соблюдения правильного расстояния и пропорций фигуры — нарисовать все части тела полностью,

даже те, которые не видны, — будто модель прозрачная.

Таким образом, мы можем быть уверены, что все части тела будут пропорциональны и расположены на правильной высоте.

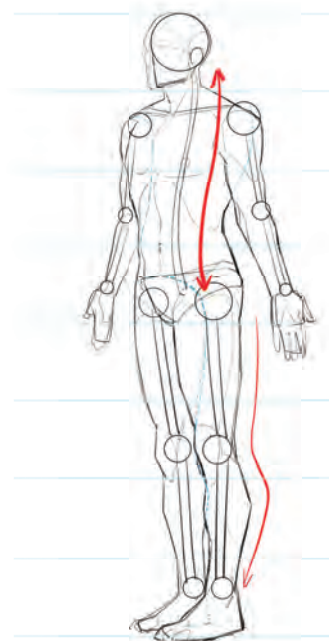
04: Работа с четкими формами — вид сбоку и сзади

Лучше всего мы можем проследить за правильностью построения в профиль. Как уже упоминалось, когда мы начинаем



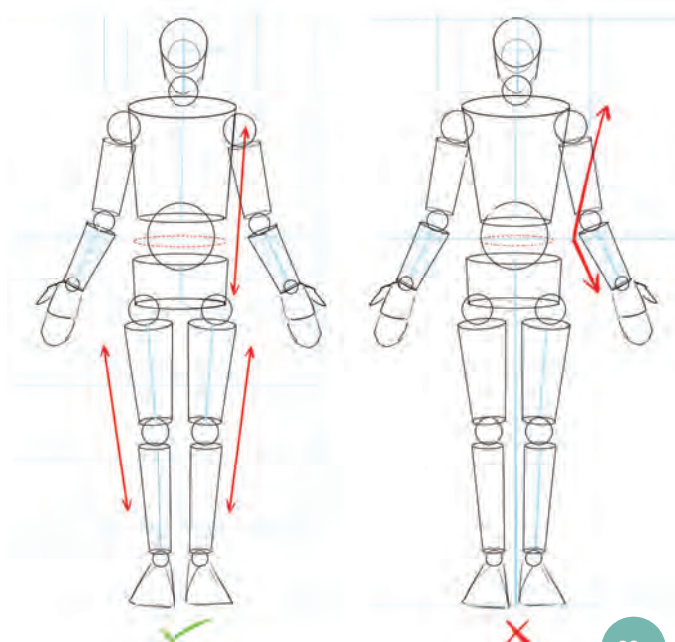
▲ Четкие формы, вид спереди

03а



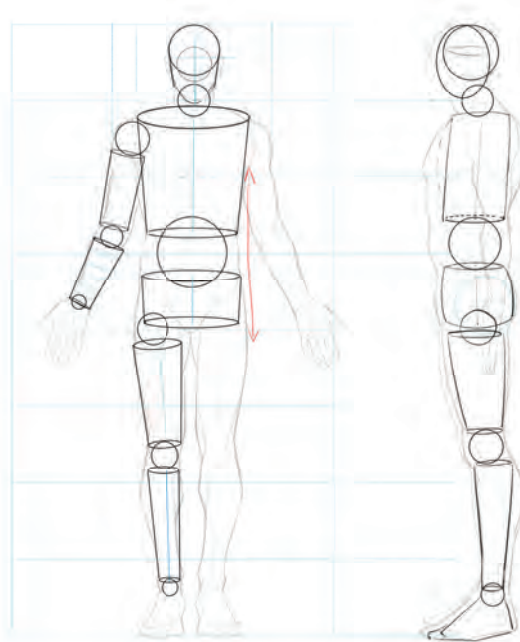
▲ Можно лучше разглядеть S-образную форму позвоночника при ракурсе 3/4

06а



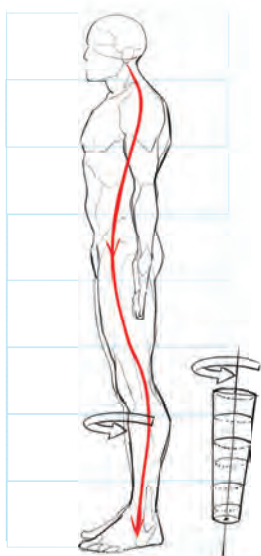
▲ Мужской торс не сужается в районе талии)

03б



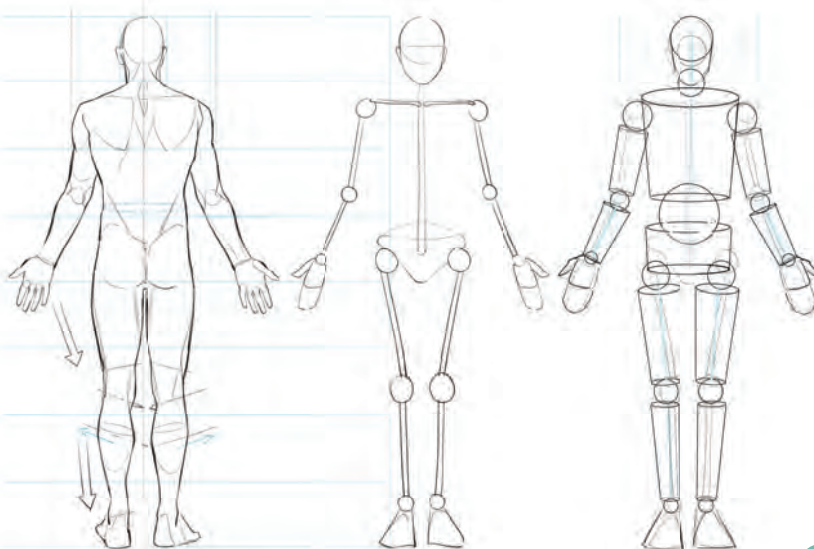
▲ Обратите внимание на S-образную форму позвоночника в профиль

04а



046

▲ Ноги строятся под небольшим наклоном



04в

▲ Четкие формы, вид сзади

работать над изображением нашей модели в профиль, то можем увидеть, насколько очевидной и выраженной становится S-образная форма позвоночника (рис. 04а).

Особое внимание следует уделить тазовой области, которая сначала выступает немного вперед, а затем возвращается назад в районе лобковой кости. Необходимо наметить сферу в районе сочленения костей таза и ног, которая будет также включать и ягодичную область. Ноги, как и позвоночник, строятся не вокруг идеальной вертикальной оси, а слегка наклонены (рис. 04б).

Во время работы над видом сзади будет полезно обратиться к первым наброскам, которые мы строили для наброска анфас (рис. 04в).

05: Работа с четкими формами — пропорции головы

Наконец, мы можем понять и построить с помощью геометрических фигур правильные пропорции лица, как показано на рис. 05.

Сначала проведите прямую вертикальную линию в центре страницы, а затем — пересекающую ее горизонтальную. Эти две линии будут центром лица, если смотреть спереди. Нарисуйте глаза вдоль горизонтальной линии, а нос и рот — вдоль вертикальной линии.

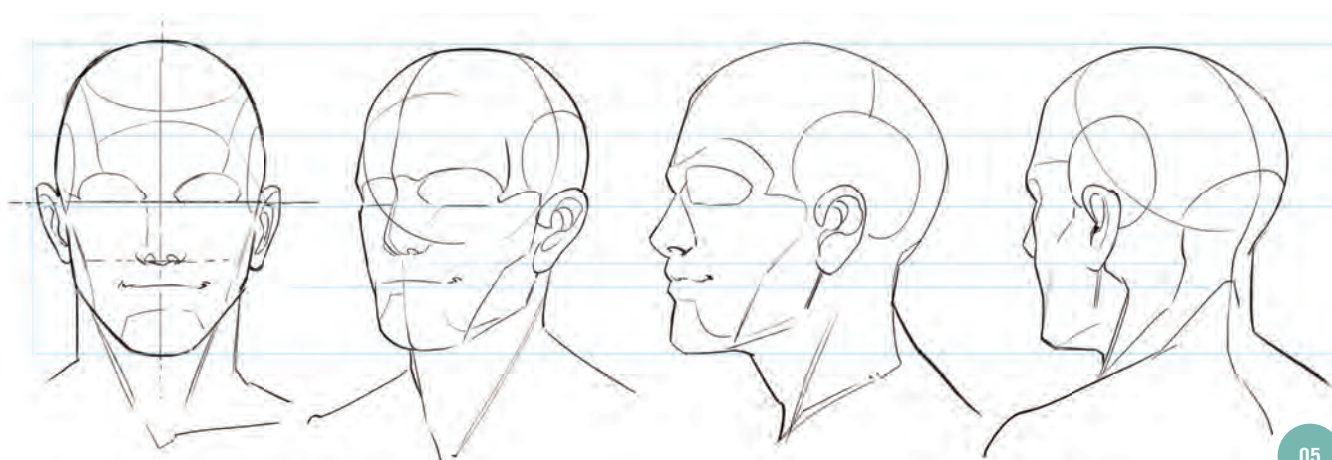
Лицо человека можно разделить по вертикали на четыре равные части от макушки до подбородка (в эстетике они соответствуют высоте уха) и еще на четыре равные части по горизонтали, от основания ушей.

Глаза располагаются в центре воображаемой сетки и, как правило, расстояние меж-

ду ними равно самому глазу. Внутренние углы глаз должны находиться на одной линии с ноздрями. Ширину рта формируют две вертикальные линии от зрачков. Очевидно, что подобное построение лица является приближением к классической модели. На самом деле каждое лицо отличается и имеет разные пропорции. Получится совсем другая внешность, если мы просто немного раздвинем глаза, удлиним нос и расширим рот.

То, что я советую, и то, что лично мне кажется очень полезным и интересным, — начать с построения классической сетки, а затем изменить пропорции, чтобы добиться разной внешности в зависимости от персонажа, которого вы пытаетесь создать.

Будет забавно и интересно увидеть, как может измениться лицо даже при незначительном изменении пропорций, уже намеченных ранее.



05

▲ Пропорции головы

Рисование архетипической фигуры

2D-изображение мужчины

Раздел 02 | Скелет

Лаура Брага

Создательница комиксов и иллюстратор



Скелет — самое главное в построении человеческой фигуры. Это определенная система, состоящая из множества костей и хрящевой ткани внутри тела. Благодаря скелету тело получает опору и форму. Он защищает внутренние органы (в частности, грудную клетку, череп и таз) и служит для поддержания равновесия и осуществления движения, поскольку связан с мышцами.

«Скелет будет определять физические особенности и настроение, изображаемые с помощью различных поз и жестов»

Очень важно понимать строение и пропорции скелета, так как это поможет вам правильно изобразить человеческую фигуру. Далее мы изучим кости скелета,

не с медицинской точки зрения — с подробными характеристиками каждой кости и хряща, а как единое целое, как несущую структуру. Затем мы сможем нарисовать правдоподобную и реалистичную фигуру.

Скелет добавит цельность и трехмерность вашей работе. Более того, он будет определять физические особенности и настроение, изображаемые с помощью различных поз и жестов — так называемого «языка тела».

В рисунке важно учитывать пропорции и форму костей головы, туловища и грудной клетки, а также костей конечностей, плечевого и тазового поясов, поясничного отдела.

Помимо костей, важно принимать во внимание наиболее важные участки хрящевой ткани, такие как ухо и нос. Хрящевая ткань твердая, но очень пластичная.

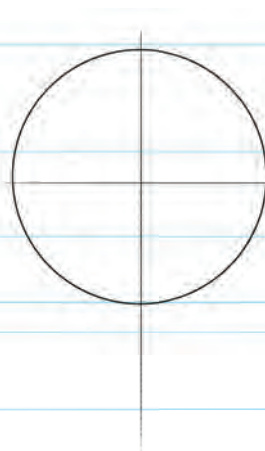
Как уже упоминалось, скелет человека является опорной структурой человеческого тела и состоит из множества костей, соединенных между собой суставами. Скелет взрослого человека состоит из 206 костей. На самом деле у новорожденных детей костей больше, примерно 270, но они срастаются в процессе взросления, и их количество уменьшается до 206. Размер костей начинает уменьшаться после 45 лет из-за ежедневного износа.

Скелет человека состоит из двух сегментов: осевого скелета (голова, позвоночник, грудная клетка) и добавочного скелета (верхние конечности, нижние конечности, пояса верхних и нижних конечностей).

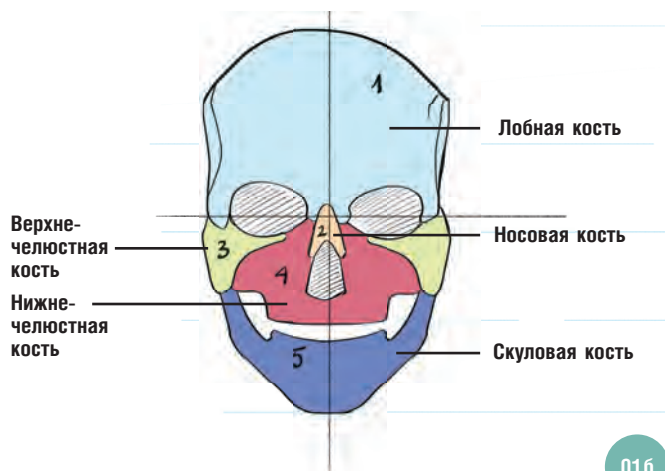
Пояса конечностей — это соединения между добавочным и осевым скелетами. Плечевой пояс образован ключицей и лопаткой, а тазовый пояс — тазовой костью и крестцом.



▲ Форма черепа

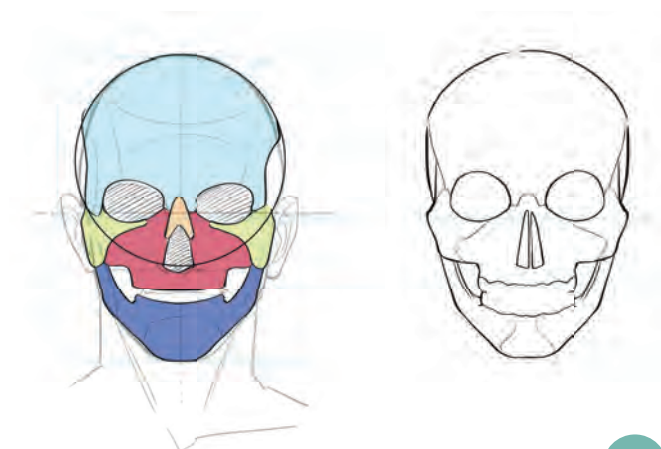


01a



▲ Важнейшие кости лица

01б



▲ Расположение костей поверх первичного круга, который мы наметили

01в

Не пугайтесь этих названий и формальной классификации. Вы увидите, что, начиная со скелета, очень легко нарисовать фигуру правильно, если только знать некоторые простые правила.

01: Осевой скелет — череп

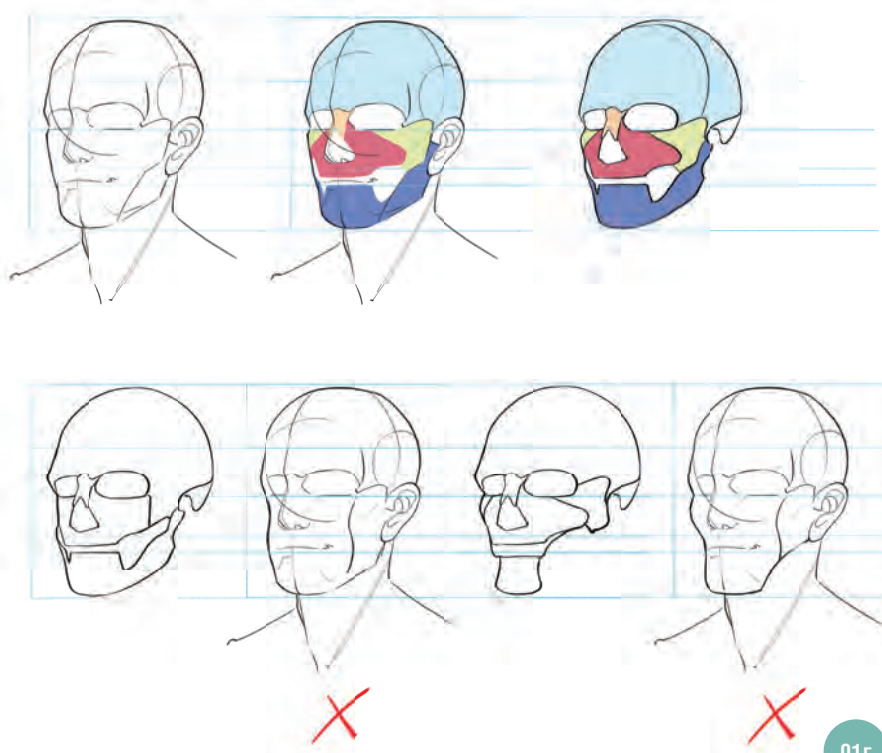
Начнем изучать осевой скелет с головы, не забывая того, что мы узнали в предыдущем разделе о пропорциях. Рассматривая голову, мы можем выделить череп и кости лица. Изобразить череп очень просто — достаточно нарисовать круг. Построение лица будет привязано к нему (рис. 01а).

Кости лицевого отдела очень важны, потому что, как следует из названия, определяют форму и общий вид лица. Как показано на рис. 01б, к ним относятся:

1. Лобная кость (лоб).
2. Носовые кости (нос).
3. Скуловые кости (скулы).
4. Верхнечелюстная кость (образует верхнюю челюсть).
5. Нижнечелюстная кость (нижняя челюсть или челюстная кость).

В лице есть и другие кости — около 22, — но мы рассмотрим только те, что необходимы в иллюстрации.

Основываясь на рисунках из раздела 01, мы сможем построить кости головы. Лобная кость играет особую роль — рисуем ее поверх нашего круга (рис. 01в). Она будет очерчивать всю область лба: от линии роста волос до бровей (надбровных дуг).



▲ Частые ошибки в построении черепа

01г

На центральной вертикальной оси лица, под лобной костью, располагается носовая кость, которая поможет нам правильно построить нос. Глазные впадины формируются скуловой костью и верхнечелюстной костью. Они помогут нам определить область лица между лобной костью и ртом. Форма скулы влияет на лицо определенным образом: придает индивидуальность и реалистичность нашему герою.

Наконец, важно изучить нижнечелюстную кость. Понимая ее форму и строение, мы сможем правильно спроектировать ее движение и нарисовать рот персонажа.

На рис. 01г показаны некоторые распространенные ошибки при рисовании черепа: они помогут вам осознать, насколько важно знать форму костей и правильно нарисовать лицо.

«Позвоночный столб состоит из 33–34 позвонков — коротких костей неправильной формы, расположенных в ряд одна над другой, чтобы, образуя длинный гибкий стержень, поддерживать тело»

02: Оевой скелет — позвоночник и грудная клетка

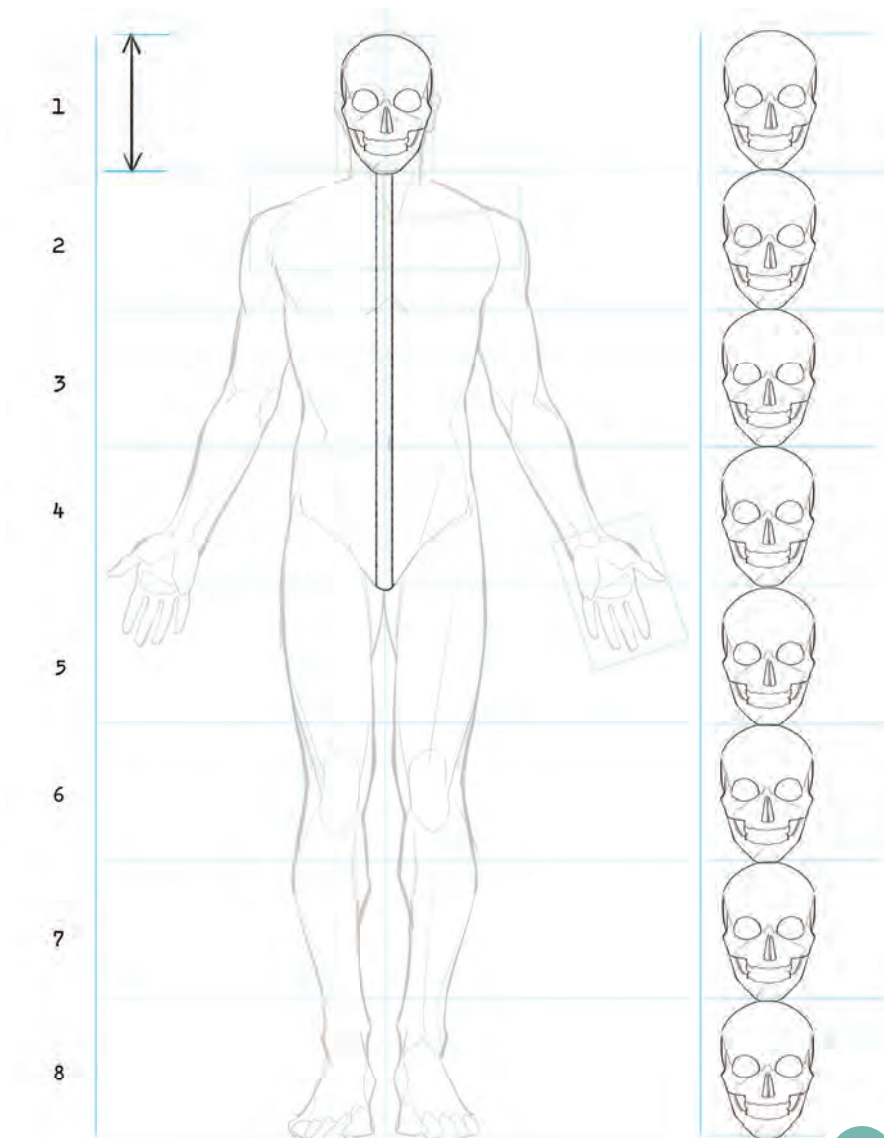
Позвоночник, или позвоночный столб, является осью и главной опорой тела (рис. 02а). Поэтому очень важно построить его правильно: вся фигура человека выстраивается вокруг него, и мы тоже должны рисовать таким образом.

Позвоночный столб состоит из 33–34 позвонков — коротких костей неправильной формы, расположенных в ряд одна над другой, чтобы, образуя длинный гибкий стержень, поддерживать тело. Для нас он будет служить «отправной точкой» в понимании движения и позы модели.

Мы нарисует позвоночник просто как гибкую четкую фигуру, которая начинается от черепа и заканчивается в поясничном отделе: стоит всегда помнить о пропорциях, изученных в предыдущем разделе. Позвоночный столб состоит из нескольких отделов (рис. 02б):

- **шейный отдел** позвоночника находится в области шеи. Позвонки, расположенные там, соединяют череп с позвоночником;
- **грудной отдел** позвоночника соответствует области грудной клетки. Позвонки сочленяются с соответствующими ребрами, образуя грудную клетку;
- **поясничный отдел** позвоночника включает позвонки, образующие опору для брюшной полости;
- **крестцовая и копчиковая области** являются последними двумя отделами, хотя мы не будем подробно рассматривать их здесь, так как они не видны на нашем рисунке.

Грудная клетка вмещает внутренние органы и защищает их. При построении модели всегда полезно помнить ее пропорции и размеры (рис. 02в).



▲ Позвоночник — главная опора тела

02а

Грудная клетка образована 12 парами плоских, тонких и дугообразных костей (ребер) и плоской костью, расположенной в центральной части грудной клетки (грудиной).

Ребра прикреплены задней частью к позвонкам, а спереди — к грудины через реберный хрящ, он удлиняет ребра, а также добавляет эластичности грудной клетке. Последние две пары ребер не касаются грудины и потому называются «плавающими ребрами» (рис. 02г).

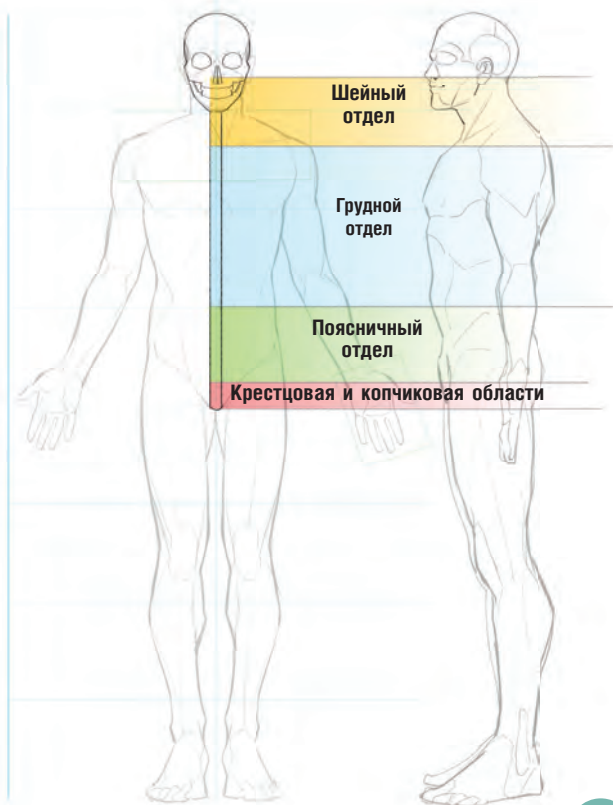
03: Добавочный скелет — верхние конечности

Добавочный скелет включает в себя верхние конечности (руки) и нижние конечности (ноги) (рис. 03а). Скелет верхних конечностей включает в себя: верхнюю

плечевую кость (плечевая кость), кости предплечья (локтевая и лучевая кости) и кости кисти, к последним относятся кости запястья, пястные кости и фаланги.

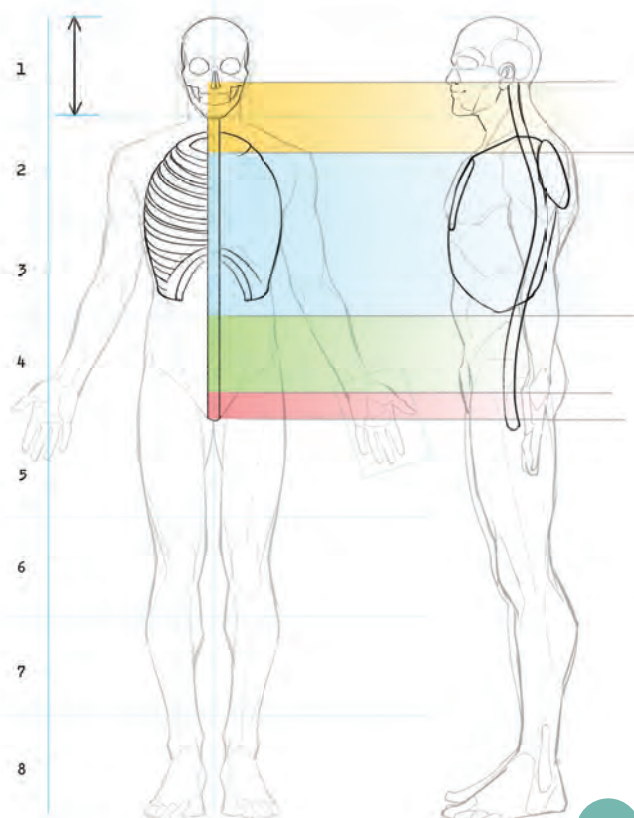
На наброске мы разделим конечность на две части — плечо и предплечье (рис. 03б). Затем добавим небольшой сегмент, в него будет входить кисть.

Плечевая кость — длинная кость, которая тянется от лопатки (плечевого сустава) до лучевой и локтевой костей (локтевого сустава). Лучевая и локтевая кости — это кости предплечья, соединяющиеся с костями запястья. Кости запястья соединены с пястными костями (ладонь), которые, в свою очередь, соединены с фалангами пальцев. Вы можете увидеть более подробное изображение кисти руки в шаге 06.



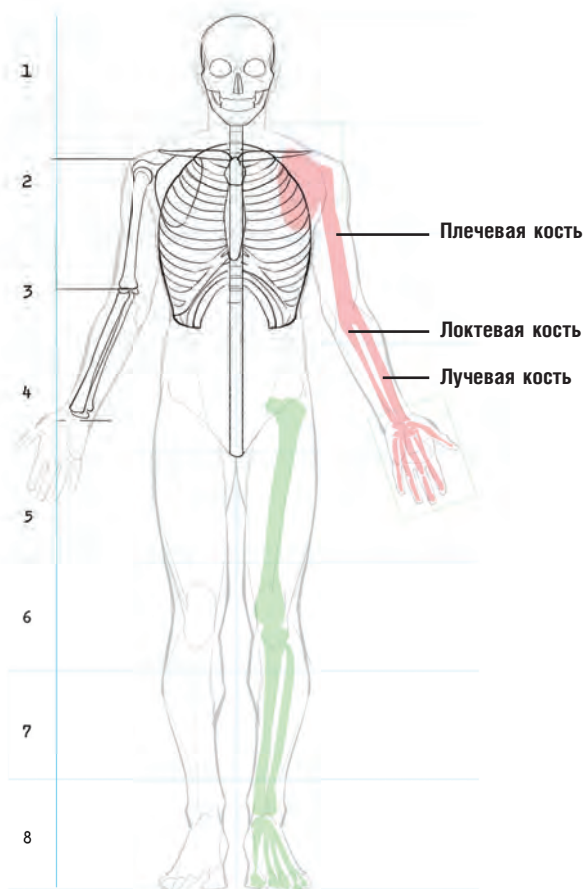
02б

▲ Отделы позвоночника и их пропорции



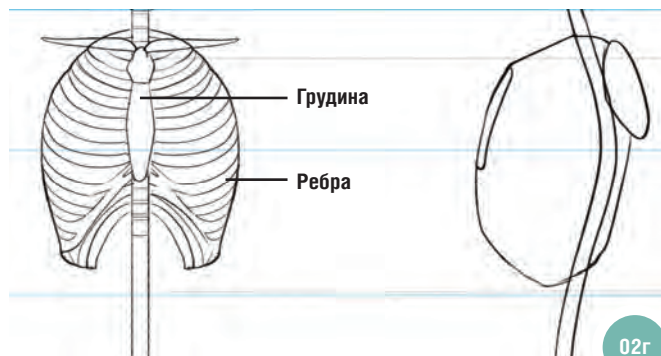
02в

▲ Положение грудной клетки



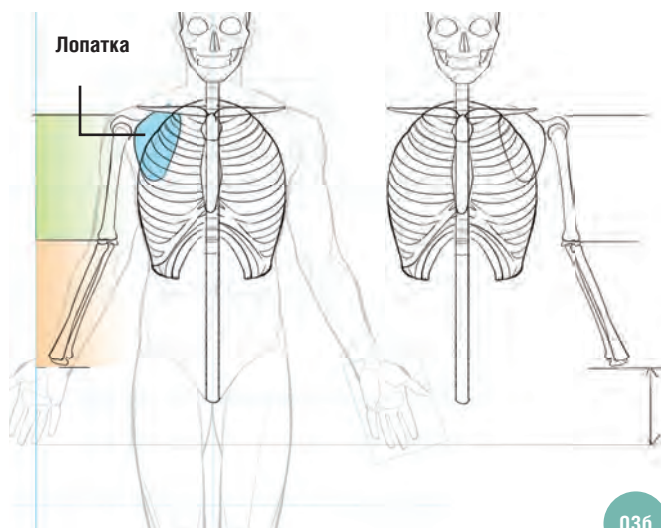
03а

▲ Добавочный скелет включает в себя верхние и нижние конечности



02г

▲ Форма грудной клетки



03б

▲ Верхняя конечность

Важно знать, что на самом деле находится внутри объемов, которые мы рисуем, поскольку это облегчает анатомически верное построение модели.

«Для понимания анатомического строения и для верности изображения вам следует помнить о том, как кости располагаются в нашем теле, их размер и объем, а главное — функции»

04: Добавочный скелет — нижние конечности

Строение нижних конечностей похоже на строение костей верхних. Они включают в себя: бедренную кость (самую длинную в теле), кости голени (большеберцовую и малоберцовую кости), а также кости стопы (пяточную кость, предплюсну, плюсну, плюсневые кости и фаланги пальцев).

Бедренная кость поддерживает ткани бедра; вверху она соединяется с тазобедренным суставом, а внизу — с большеберцовой костью в коленном суставе. В передней части коленного сустава находится коленная чашечка, обеспечивающая подвижность ноги.

Кости голени — это большеберцовая кость и малоберцовая кость, и обе они заканчиваются, образуя голеностопный сустав. Вы можете подробнее рассмотреть их в шаге 06.

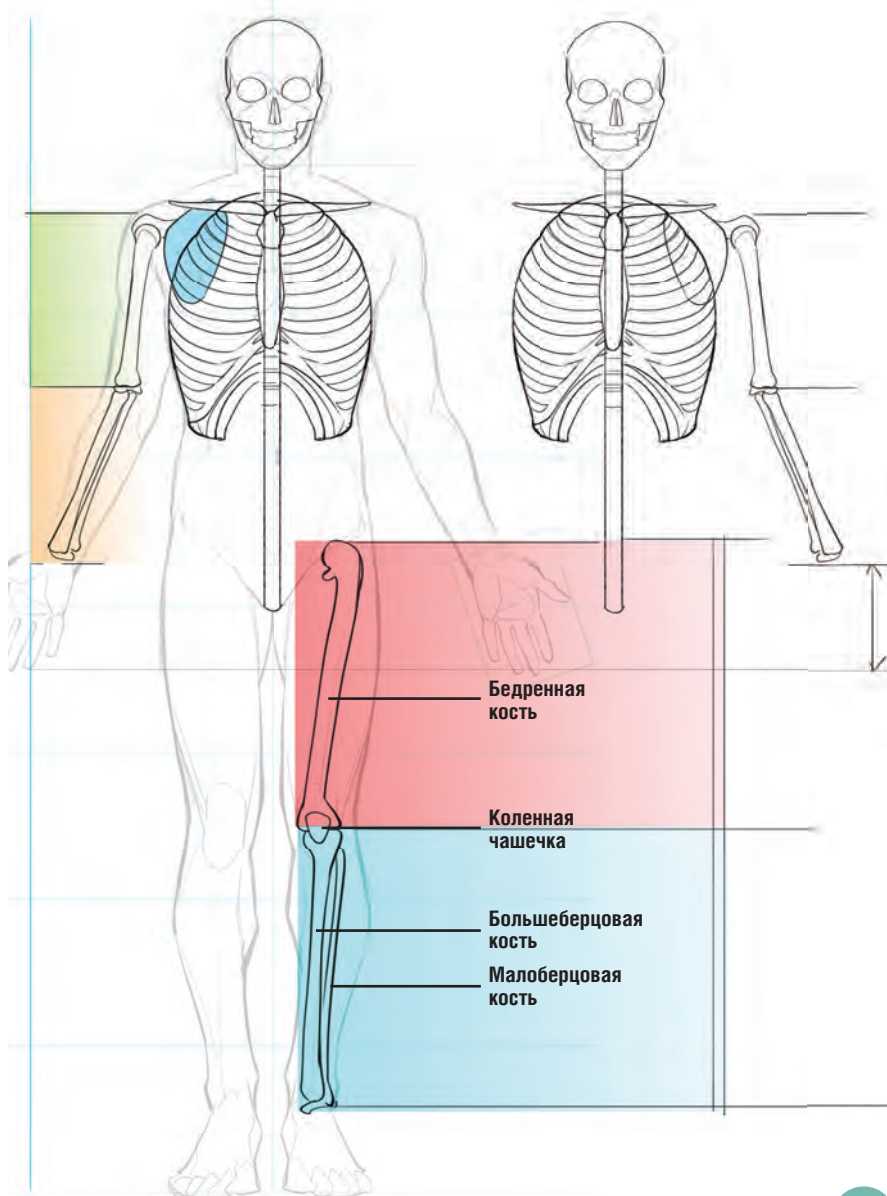
05: Плечевой и тазовый пояса (хрящи)

Кости, соединяющие добавочный скелет с осевым скелетом, называются поясами конечностей. Плечевой пояс состоит из ключицы и лопатки, а тазовый пояс — из тазовых костей.

Для понимания анатомического строения и для правильности изображения вам следует помнить о том, как кости располагаются в нашем теле, их размер и объем, а главное — функции.

06: Кости кисти и ступни

Кисть может быть разделена на три сегмента, которые вы можете рассмотреть на



▲ Соотношение пропорций нижних конечностей

04

рис. 06а: запястье, пястные кости (ладонь) и фаланги (пальцы). Ладонь состоит из двенадцати костей, а каждый палец — из четырех: одной пястной кости и трех фаланг (проксимальной, средней и дистальной), за исключением большого пальца, состоящего всего из трех, — у него отсутствует средняя фаланга.

Запястье состоит из восьми отдельных костей, которые в совокупности известны как кости запястья. Оно присоединяет пястные кости к лучевой кости и позволяет двигать и вращать кистью.

Пястные кости находятся в самой ладони, и это пять отдельных костей, каждая из них сочленяется с пальцем. Фаланги каждого пальца прикрепляются к концу пястной кости.

Ближайшая к пястной кости фаланга называется проксимальной. Она самая длинная из трех. Далее идет средняя фаланга (не забывайте, что у большого пальца ее нет). И в кончике пальца находится дистальная фаланга. Традиционно пальцы, следующие за большим, называют указательным, средним, безымянным и мизинцем.