

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

Нина Берназ-Сикорски Виолета Копил Георге Рудик

# БИОЛОГИЯ 7

Учебник для 7 класса

Știința, 2018

Manualul este elaborat conform curriculumului disciplinar în vigoare și aprobat prin Ordinul ministrului educației nr. 260 din 27 aprilie 2012. Editat din sursele financiare ale *Fondului Special pentru Manuale*.

**Acest manual este proprietatea Ministerului Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova.**

Gimnaziul/Liceul .....				
Manualul nr. ....				
Anul de folosire	Numele de familie și prenumele elevului	Anul școlar	Aspectul manualului	
			la primire	la restituire
1				
2				
3				
4				
5				

- Dirigintele controlează dacă numele elevului este scris corect.
- Elevii nu trebuie să facă niciun fel de însemnări în manual.
- Aspectul manualului (la primire și la restituire) se va aprecia cu calificativele: *nou, bun, satisfăcător, nesatisfăcător*.

**Conceptie pedagogică:** *Gheorghe Rudic*, doctor habilitat în pedagogie, conferențiar universitar

**Comisia de experți:** *Zinaida Dolință*, profesoară, grad didactic superior, Colegiul de Industrie Ușoară, Bălți; *Liuba Rudei*, profesoară, grad didactic superior, Liceul Teoretic „Alexandru Agapie”, Pepeni, Sângerei; *Ion Dolgoter*, profesor, grad didactic unu, Gimnaziul Feștețița, Ștefan-Vodă

**Recenzenți:** *Nadejda Ovcerenco*, doctor în pedagogie, conf. univ., Universitatea de Stat din Tiraspol (cu sediul la Chișinău); *Roman Cuțiuba*, pictor-grafician, membru UAP, lector superior, Academia de Muzică, Teatru și Arte Plastice; *Viorica Molea*, doctor în filologie, conf. univ., Universitatea de Stat din Moldova; *Nicolae Siliștraru*, doctor habilitat în pedagogie, profesor universitar, Institutul de Științe ale Educației; *Mihai Leșanu*, doctor în biologie, conf. univ., Universitatea de Stat din Moldova

**Traducere din limba română:** *Ludmila Perciuleac*

**Redactor al traducerii:** *Larisa Nosacenco*

**Corector:** *Lora Mititelu*

**Copertă:** *Iulia Grădinar-Școbari*

**Paginare computerizată:** *Zoe Ciumac, Valentina Stratu*

Editura se obligă să achite deținătorilor de copyright, care încă nu au fost contactați, costurile de reproducere a imaginilor folosite în prezenta ediție.

#### **Întreprinderea Editorial-Poligrafică Știința,**

str. Academiei, nr. 3; MD-2028, Chișinău, Republica Moldova;

tel.: (+373 22) 73-96-16; fax: (+373 22) 73-96-27;

e-mail: prini\_stiinta@yahoo.com; prini@stiinta.asm.md;

www.editurastiinta.md

#### **Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții**

Берназ-Сикорски, Нина

**Биология:** Учебник для 7 класса / Нина Берназ-Сикорски, Виолета Копил, Георге Рудик; trad. din lb. rom.: Ludmila Perciuleac; comisia de experți: Zinaida Dolință [et al.]; Min. Educației, Culturii și Cercetării al Rep. Moldova. – [Chișinău]: I.E.P. Știința, 2018 (Combinatul Poligrafic). – 144 p.

Apare din sursele financiare ale Fondului Special pentru Manuale.

ISBN 978-9975-85-133-6

57(075.3)

Imprimare la *Combinatul Poligrafic*. Comanda nr.

©N. Bernaz-Sicorschi, V. Copil, Gh. Rudic. 2002, 2012, 2018

©Traducere din limba română: L. Perciuleac. 2002, 2012

©Conceptie grafică și realizare: Editura *Prut Internațional*. 2002, 2012, 2018

©Întreprinderea Editorial-Poligrafică *Știința*. 2002, 2012, 2018

ISBN 978-9975-85-133-6

## Замечания и условные обозначения



### Важное замечание!

Все задания письменного характера надлежит выполнять в *тетради*.

В учебнике любые записи *запрещены!*



Ключевые понятия



Информация




Знаешь ли ты?

# 1. Разнообразие живого мира

## 1.1.

### Разнообразие способов движения в природе

- 
- Движение
  - Локомоция (передвижение)
  - Плавание
  - Ходьба
  - Бег
  - Прыжок
  - Ползание
  - Лазанье
  - Полет



**Движение** является одним из основных свойств живых организмов и проявляется в смене положения тела.

Живые организмы (как одноклеточные, так и многоклеточные) находятся в постоянном движении. Но движение одноклеточных организмов из-за их малых размеров можно наблюдать только под микроскопом.

Большинство животных перемещается активно, в то время как движение высших (наземных) растений сводится лишь к изменению положения их отдельных частей, в зависимости от факторов среды, или перемещению отдельных органов (например, плодов, семян).

Активное передвижение — **локомоция** — представляет собой комплекс движений при помощи специальных механизмов и органов, которые способствуют перемещению организма из одного места в другое.

Передвижение позволяет животным обеспечить себя основными жизненными потребностями: осваивать новые территории в поисках пищи и убежища, находить партнеров для размножения и т. д. Разнообразие условий среды требует наличия у животных разных способов передвижения. Например, животные водной среды являются прекрасными **пловцами** (рыбы); большинство населяющих сушу животных перемещаются посредством **ходьбы, бега, прыжков, ползания, лазанья**. Существуют животные, приспособленные к **полету** (птицы, насекомые).

Разнообразие способов перемещения у растений и движения у животных можно изучать посредством наблюдений.



В отличие от большинства птиц *страус* не способен летать, но зато он прекрасный бегун.



- 1 • Напиши определения для понятий: *движение, локомоция*.
- 2 • Какова роль движения и локомоции в жизни организмов?
- 3 • Проведи экскурсию по окрестностям школы.
  - Наблюдай за различными способами локомоции и движения живых организмов в природе.
  - Заполни карточку наблюдений для каждого выявленного способа движения и локомоции.



### Карточка наблюдений

- Фамилия, имя \_\_\_\_\_
- Место наблюдений \_\_\_\_\_
- Дата проведения \_\_\_\_\_
- Среда обитания (парк, лес, река и др.) \_\_\_\_\_
- Название живого организма \_\_\_\_\_
- Способы движения/передвижения существа \_\_\_\_\_
- Части тела, участвующие в движении/передвижении \_\_\_\_\_
- Характеристика частей тела, участвующих в движении/передвижении (размеры, форма, внешний вид и др.) \_\_\_\_\_
- Положение частей тела во время движения/передвижения \_\_\_\_\_

- 4** • Используя данные наблюдений своей карточки и карточек одноклассников, заполни таблицу.

Способы движения/ передвижения	Ходьба	Бег	Пры- жок	Полза- ние	Полет	Плава- ние
Название живого организма						
Заяц			✓			
Воробей			✓		✓	
Божья коровка	✓				✓	
...						

- 5** • Проведи в лабораторных условиях опыт по изучению передвижения парameции (инфузории туфельки).

#### План работы

- Приготовь сенной настой, содержащий инфузории.
- Возьми пипеткой каплю настоя и капни на предметное стекло.
- Рассмотр подготовленный препарат под микроскопом.
- Зарисуй свои наблюдения.
- Опиши в 3–5 предложениях передвижение инфузории.

Для приготовления сенного настоя необходимо:

- собрать сено на влажных местах;
- нарезать его мелко и поместить на дно банки слоем в 2–3 см;
- залить сено теплой водой;
- поместить открытую банку в освещенное место (но не под солнечные прямые лучи) и выдержать несколько дней при температуре 20°C.

Настой готов, когда его поверхность покроется отливающей блеском пленкой, а сам раствор станет мутным.

- 6** • Классифицируй животных, увиденных во время экскурсии, по способу их передвижения.
- 7** • Напиши небольшую публицистическую статью о значении разнообразия способов передвижения в жизни живого организма, обладающего тремя, как минимум, способами передвижения.
- 8** • Опиши способы передвижения какого-либо растения/животного, которое тебе нравится.
- 9** • Напиши эссе (заметку), в котором отрази меры, которые ты лично предпринимаешь для защиты своего любимого растения/животного (из описанных в предыдущем задании).
- Озаглавь эссе.



## 1.2. Разнообразие форм движения у растений

- Направленные движения
- Ненаправленные движения
- Направленные положительные движения
- Направленные отрицательные движения

### Движения растений

#### а) положительно направленное



#### б) отрицательно направленное



#### в) ненаправленное



#### г) перемещения в пространстве



Солнечный свет, почва и другие факторы среды вызывают определенные типы **движения** растений — таксисы. Они могут быть **направленными** и **ненаправленными**. Направленные движения (тропизмы) — это ростовые движения под влиянием определенного фактора среды. Если ростовое движение направлено в сторону фактора воздействия, оно называется **направленным положительно**, а если в противоположную от фактора сторону — **направленным отрицательно**.

*Направленные движения* продолжительны по времени и проявляются изгибами, наклонами, закручиваемиями и др.

Рост побегов в сторону света, прорастание корней в почву по направлению к воде — всё это примеры положительных направленных движений (рис. 1 а). Примером направленных отрицательных движений может быть рост стебля в сторону, противоположную гравитации (рис. 1 б). В основе направленных движений лежат деление и рост клеток.

*Ненаправленные движения* растений не зависят от определенного фактора среды и могут быть медленными или резкими. Вызваны они не ростом клеток, а изменениями температуры, интенсивности освещения, прикосновением к растению. Цветки одуванчика, гороха, фасоли закрываются при наступлении сумерек и открываются с рассветом. Тюльпаны открывают и закрывают свои лепестки в зависимости от температуры. При повышении температуры лепестки цветка раскрываются, а при понижении — закрываются (рис. 1 в). Прикосновения к листьям мимозы приводят к тому, что они опускаются, а листики — складываются. Примером резких ненаправленных движений растений являются движения насекомоядных растений, когда их своеобразные цветки-капканы закрываются при попадании в него насекомого.

Некоторые фотосинтезирующие одноклеточные водоросли (например, хламидомонада, рис. 1 д) *перемещаются* по направлению к источнику света. Передвижение хламидомонад происходит благодаря наличию специальных органов — жгутиков. Большинство одноклеточных морских водорослей обладают приспособленной к способу их передвижения особой формой — кольца, спирали, диски и др. Водные растения могут перемещаться изолированно или в сообществах (фитопланктон) на достаточно большие расстояния, иногда до сотен и тысяч километров.

Все перечисленные способы передвижения растений играют важную роль в выживании растений в различных условиях среды.

Рис. 1. Типы движения растений

## Водный лютик



Перемещение некоторых водных растений посредством плавания на поверхности воды возможно благодаря специальным приспособлениям. К таким приспособлениям относятся редуцирование проводящей и механической ткани и замещение их воздушными полостями.



Открытие и закрытие устьиц растений имеет особое значение в жизни растений. Именно устьица регулируют количество воды, выделяемой растениями в процессе транспирации.



Устьице

- Дополни таблицу необходимой информацией.
  - Опиши каждый тип движения.

Тип движения	Положительное направленное движение		Ненаправленное движение	
Фактор среды (стимул)		Сила притяжения	Пониженная температура	Свет
Примеры				

- Опиши типы движения, показанные на рисунке.
  - Перечисли факторы среды, которые вызвали эти движения (стимулирующие эти движения).



- Решив кроссворд, ты прочитаешь название фактора, воздействующего на движение вьющихся растений.

- Для решения:
  - ✓ выбери правильный вариант ответа для каждого случая;
  - ✓ впиши в клетки буквы, соответствующие правильным вариантам.

1. Закрытие цветков одуванчика вечером — это движение: н) направленное; о) ненаправленное; п) перемещение в пространстве.
2. Фактор, позволяющий водным растениям плавать на поверхности водоема: к) температура; п) вода; л) воздух.
3. Положительно направленное движение корней растения обусловлено: р) температурой; д) светом; о) силой земного притяжения.
4. Листья мимозы быстро никнут: а) с наступлением сумерек; р) от прикосновения; в) от чрезмерного полива.
5. Передвижение хламидомонады происходит благодаря: а) жгутикам; б) плаванию на поверхности; в) вращению.

--	--	--	--	--

- 4** • Изучи движение одного из представителей фотосинтезирующих водорослей (например, хламидомонады) на основе алгоритма проведения наблюдений с применением микроскопа.

#### Алгоритм наблюдений:

- подготовь микроскоп к работе.
- нанеси несколько капель воды из пруда на предметное стекло.
- помести предметное стекло на столик микроскопа.
- найди на препарате передвигающиеся особи.
- наведи на препарат луч фонарика.
- объясни, что ты увидел при этом в поле микроскопа.
- зарисуй в тетради увиденное под микроскопом.

- 5** • Прочитай внимательно текст и укажи преимущества направленного движения растений.

Естественный свет является одним из важных факторов среды, значение которого в жизни растений трудно переоценить. Без света отсутствует фотосинтез и, как следствие, прекращается рост и развитие растений. Таким образом, жизнь растения напрямую зависит от этого фактора среды. Именно поэтому растения характеризуются направленными движениями по отношению к свету. Хорошо известно движение подсолнечника в направлении движения солнца и по положению солнечного диска на небосклоне. Некоторые вьющиеся растения пробиваются сквозь листву кроны дерева в поисках лучей света.

- 6** • Проведи эксперимент, ориентируясь на рисунок справа.

- Разработай план эксперимента по изучению разных типов движения растений.
- Представь результаты опыта, указав:
  - ✓ сформулированную тобой гипотезу;
  - ✓ даты;
  - ✓ выводы.



- 7** • Перечисли не менее 3-х комнатных и садовых растений, которым нужна опора.
- Укажи материал, который применяют в качестве опоры.
  - Как поведёт себя растение при отсутствии опоры? Сделай вывод.

### 1.3.

## Разнообразие и виды полета у птиц



**Полёт** — основной способ передвижения в воздушном пространстве. Он помогает животным искать пищу, мигрировать, спастись от хищников и завоевывать новые территории.

Способность птиц к полету обеспечивается рядом приспособлением и, в первую очередь, наличием крыльев. Во время полета давление воздуха под крыльями выше давления над крыльями. Эта разница в давлении создает подъемную силу и поддерживает птиц в воздухе. Этот принцип лег в основу конструирования крыла самолета.

- Полет
- Взлет
- Полет
- Активный полет
- Пассивный полет
- Посадка (приземление)

В природе есть три группы летающих животных: насекомые, птицы и некоторые млекопитающие (например, летучие мыши). Первенство в этом виде движения принадлежит птицам.

Полет птиц можно разделить на 3 этапа (рис. 2): **взлет (А)**, **собственно полет (Б, В)** и **посадка (Г)**.



Рис. 2. Этапы полета птиц

**Взлет** представляет собой отрыв от поверхности и поднятие птицы в воздух. Способ взлета зависит от вида и размеров птицы. Крупные птицы при взлете быстро перебирают ногами, пока не наберут скорость, достаточную для отрыва от поверхности. При этом они сначала располагают ноги в виде буквы Z, а затем вытягивают их для прыжка. Водные птицы для взлета бьют крыльями по воде.

Различают два типа полета: активный и пассивный. К **активному типу** полета птиц относится *машущий полет* (рис. 3 А), который состоит из двух видов движений широко расправленных крыльев: сначала вперед и вниз, а затем вверх и назад. Такой тип полета характерен, в первую очередь, для мелких птиц — воробья, синицы, стрижа, ласточки и др. К **пассивному типу** полета относится *планирующий полет* (рис. 3 Б) — плавное движение (парение) на расправленных крыльях. Этот тип полета характерен для более крупных птиц (совы, журавля, орла, пеликана, аиста, альбатроса и др.) и не требует особых движений, так как при этом используется энергия потоков теплого восходящего воздуха. Набрав высоту, птица перестает махать крыльями и как бы скользит в горизонтальных потоках воздуха.



Рис. 3. Типы полета

**Посадка** — это приземление птицы на наземную или водную поверхность. Готовясь к посадке, птица уменьшает скорость полета, меняет положение и движение крыльев и приводит тело в вертикальное положение. Одновременно птицы вытягивают вперед ноги, чтобы амортизировать посадку.

Особенности и принципы полета птиц давно привлекали внимание ученых и инженеров и были использованы при создании летательных аппаратов.

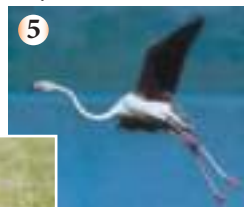
Эти и другие технические решения и идеи, заимствованные у природы, легли в основу особой науки — *бионики*.



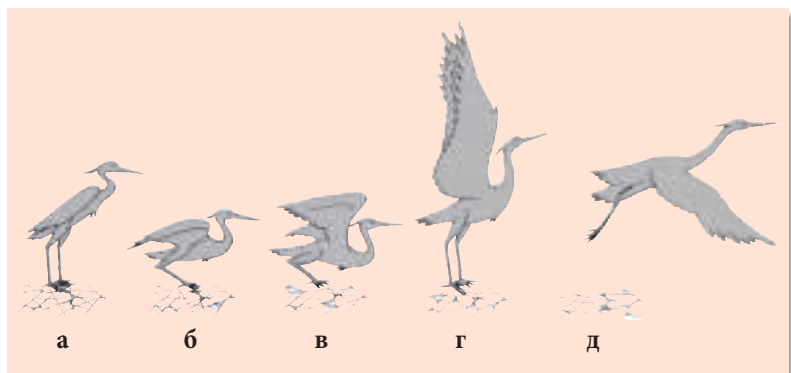
Самые маленькие птицы на Земле — *колибри*. Это настоящие воздушные акробаты, которые могут летать в любом направлении — вперед, назад, а также вбок и хвостом вперед, они могут зависать на месте, не переставая при этом махать крыльями. Мелкие виды делают до 80–100 взмахов крыльями в секунду, крупные — 8–10. Когда колибри пьет нектар, она опускает свой язык в чашу цветка 20 раз в секунду.



- 1** • Перечисли особенности строения птиц, которые способствуют их полету.
- 2** • Перечисли этапы полета птиц, представленные на рисунке.
  - Укажи в тетради номер рисунка и напиши название соответствующего этапа.



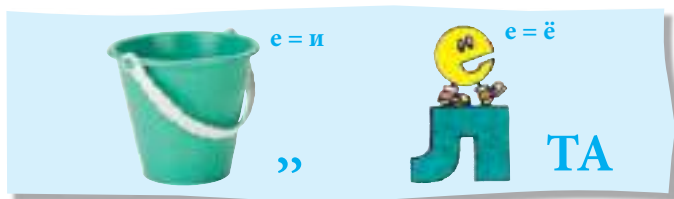
- 3** • Опиши по рисунку этапы взлета журавля.



- 4** • Изготовь из различных подручных материалов элементы летательных аппаратов, пользуясь полученными знаниями о полете птиц. Объясни принципы их действия.



- 5** • Классифицируй представленных на рисунках птиц на основе критерия, установленного при разгадывании ребуса.



Кольчатая горлица



Орел



Голубь



Зяблик

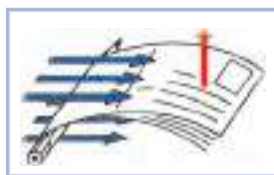


Цапля



Воробьи

- 6** • Установи соответствие между представленными рядом изображениями.
- Объясни данное явление.



- 7** • Напиши заметку в 5–7 предложений, где отрази значение полета в жизни перелетных птиц. Озаглавь текст.

- 8** • Понаблюдай за местом гнездования перелетных птиц в окрестностях места твоего проживания.
- Что предпринял ты для того, чтобы сохранить место гнездования до возвращения птицы?
  - Представь как можно интересней данную информацию, чтобы твоему примеру последовали и другие.



- Взлет
- Собственно полет

## Полет насекомых и летающих млекопитающих

1.4.



Полет характерен не только для птиц, но и для насекомых. В воздухе они просто виртуозы. Среди них есть виды, которые летают быстро (саранча, бабочки и др.), и виды, летающие медленно (жуки). Полет насекомых отличается от полета птиц и состоит только из двух фаз: взлета (подъема) и собственно полета (рис. 4).



Рис. 4. Этапы полета бабочки

**Взлет** (подъем) насекомых осуществляется разными способами и зависит от вида. У некоторых насекомых (жуки, саранча) взлет осуществляется посредством быстрых взмахов и вибрации крыльев. У других (например, у бабочек) крылья ярко окрашены и поглощают солнечную энергию, что повышает температуру тела и способствует полету. При понижении температуры бабочки становятся неподвижными. Поэтому ночные виды перед полётом усиленно вибрируют крыльями, повышая таким образом температуру тела.

Для бабочек характерен машущий полет. Действия крыльев бабочки в полете достаточно сложны и представляют собой последовательность движений, образующих цикл. Каждый цикл состоит из взмаха крыльями, находившимися в крайнем верхнем положении, вниз и возвратного взмаха крыльями вверх. При этом края крыльев описывают фигуру в виде восьмерки.

Меняя положение крыльев по отношению к телу, насекомые могут регулировать полет.

У одних насекомых (бабочек) полет зигзагообразный, у других (саранчи) — в виде подъемов и спусков по вертикали. Не столь искусные летуны, каковыми являются жуки, способны летать только на небольшие расстояния и лишь в горизонтальном направлении.

В состоянии покоя крылья насекомых собраны и располагаются вдоль тела, как например, у саранчи, или — в вертикальном положении (у бабочек).

Полет является одним из способов передвижения и для некоторых млекопитающих. К ним относятся, в частности, рукокрылые — летучие мыши и крыланы. Они летают благодаря своеобразным крыльям, образуемым кожистыми перепонками между передними и задними конечностями и хвостом.

Летучим млекопитающим не хватает подъемной силы крыльев при взлете, поэтому они обычно падают вниз с высоты 2–3-х метров и парят в воздухе. Скорость их полета достаточно велика, а крылья при этом совершают до 4–5 взмахов в секунду.

Следует отметить, что летучие мыши могут летать намного быстрее птиц и совершать в полете разнообразные маневры. Всё это благодаря очень тонким перепончатым крыльям.



Летающий дракон

Колуго (летающий лемур)

Летающая змея

Древесная лягушка

Некоторые животные могут перемещаться на расстояния от 15 до 100 метров, плавно планируя с одного дерева на другое.



**1** • Перечисли этапы полета насекомых.

**2** • Опиши особенности каждого из этапов полета одного из насекомых (по твоему выбору).

**3** • Соедини стрелками название животного (колонка А) с соответствующим ему типом полета (колонка Б).

**А**  
Летучая мышь  
Капустная белянка  
Саранча  
Майский жук

**Б**  
Полет с колебаниями по вертикали  
Наклонный и горизонтальный полет  
Прерывистый полет  
Полет зигзагами

**4** • Нарисуй в виде схемы траекторию полета летучей мыши, бабочки медянки, саранчи, майского жука.

**5** • Выполни модель крыльев летучей мыши или бабочки, используя различный подручный материал (проволоку, пленку, ткань и др.) и ориентируясь на представленные ниже изображения.



**6** • Какие преимущества дает передвижение посредством планирования животным, представленным в рубрике «Знаешь ли ты?» (с. 12).

**7** • Озаглавь рисунок справа.  
• Объясни выбор варианта названия.



**8** • Сочини небольшое стихотворение или рассказ на тему «Полет насекомого». (Ориентируйся на рисунок слева.)

**9** Летучая мышь, упавшая на землю в результате несчастного случая, пытается, но не может взлететь, так как ее конечности не в состоянии сделать прыжок для взлета, а крылья находятся в неудобном положении.

- Напиши несколько советов, которые помогли бы летучей мыши взлететь.

**10.** В Республике Молдова встречаются различные виды летучих мышей, однако большинство из них находится на грани исчезновения.

- Найди информацию о мерах по их защите.
- Опиши, чтобы ты сделал для сохранения видов летучих мышей в твоей местности.

## 1.5. Передвижение в водной среде

- Плавание
- Ползание
- Гребля
- Плавание на поверхности
- Реактивное движение

**и** Водная среда характеризуется огромным разнообразием животных, которые обитают в ней и легко перемещаются с одного места на другое. Этому способствуют различные особенности водных животных и, в первую очередь, форма их тела (рис. 5).



Рис. 5. Типы передвижения в водной среде

Основным способом передвижения в водной среде является **плавание**. Разные виды водных животных используют разные способы плавания.

Самые простые способы передвижения в водной среде встречаются у одноклеточных организмов. Например, инфузория туфельки передвигается благодаря волнообразным движениям ресничек, эвглена зеленая плавает при помощи жгутика, а движение амёбы происходит благодаря наличию специальных выростов — ложноножек, или псевдоподий.

Специальная форма тела и сокращения мускулатуры лежат в основе передвижения таких водных животных, как черви, змеи, рыбы и выдры.

Большинство рыб плавают при помощи **волнообразных движений** вертикально расположенного хвостового плавника, в то время как другие плавники служат для смены направления и поддержания равновесия.

У водных млекопитающих (киты, кашалоты, дельфины, тюлени) плавники расположены горизонтально и действуют как ласты, позволяя быстро погружаться в воду и всплывать на ее поверхность.

Другой формой передвижения в водной среде является **гребля**, которая характерна для водных насекомых, черепах, водоплавающих птиц (пингвин, утка, лебедь, гусь) и некоторых млекопитающих (водная землеройка, норка, выдра и др.).

Некоторые животные, обитающие в водной среде, используют несколько способов передвижения. Например, сепии, медузы и кальмары могут не только плавать, но и совершать резкие и быстрые движения за счет реактивной силы струи воды, выброшенной из полости тела.

Животные, которые обитают на дне водоемов, обычно перемещаются при помощи ходьбы (рак, краб и др.), скольжения (моллюски), перекачивания (морской еж).

Интересные способы передвижения можно увидеть у животных, населяющих поверхность водоемов. Они виртуозно бегают, скользят и прыгают по водной глади водоема.

*Водяной клоп* плавает брюшком вверх для того, чтобы запастись воздухом с поверхности воды.



## 1. • Перепиши текст в тетрадь, вписывая пропущенные слова.

Сепия (каракатица) грациозно ... вдоль гряды величавых коралловых рифов. Мириады живых существ перемещались в воде. Змеи ... тело, плавая; рыбы, быстро продвигаясь вперед, били воду ... . Многоцветные медузы плавно ... в толще воды. По песчаному дну ... перламутровые жемчужницы, обгоняемые горделивым ... крабов.

Внезапно вода помутнела, и невесть откуда появившаяся акула стрелой ... к рифам. Каракатица на мгновение замерла, как будто прикованная к месту, а потом начала быстро удаляться ... движениями, заглатывая и выбрасывая из полости тела струю воды. Но так как акула была совсем близко, каракатица выпрыснула из специального чернильного мешка густую черную жидкость, став невидимой для своей грозной преследовательницы.

**2** • Перепиши в тетрадь и впиши названия животных, перечисленных в списке.

- ... движется при помощи координированных и волнообразных движений ресничек.
- ... плавает в воде посредством гребли.
- ... меняет направление движения при помощи грудных плавников.
- ... перекачивается по дну водоема.
- ... ловко бегает по поверхности воды.

Рыба  
Выдра  
Водомерка  
Морской еж  
Инфузория  
туфельки

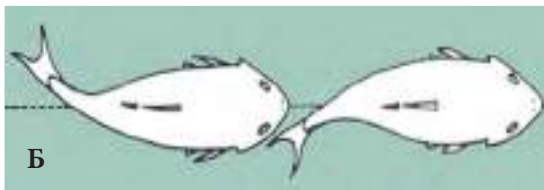
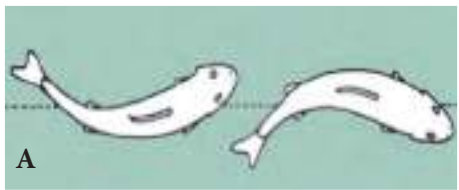
**3** • Нарисуй в виде схемы траекторию передвижения в воде пингвина на основе изображения.

- Опиши движения пингвина во время плавания.



**4** • Перечисли сходства и отличия между плаванием пресноводной форели (А) и обитающего в морях тунца (Б).

- Выполни сравнение в виде схемы.



**5** • Опиши, используя различные художественные средства языка, передвижение одного из обитателей аквариума.

- 6** В школе объявлен конкурс на лучший аквариум для кабинета биологии. Для того чтобы ученики могли наблюдать за движением водных животных, были приобретены черепаха, несколько видов аквариумных рыбок и моллюсков.

- Подготовь свой проект аквариума для участия в конкурсе.





- Ходьба
- Пальцеходящие
- Копытные
- Стопоходящие
- Бег

## Передвижение посредством ходьбы и бега в наземной среде

1.6.



Для наземных животных характерны различные способы передвижения: ходьба, прыжки, лазанье, бег и ползание (рис. 6), основным из которых является **ходьба**.



Ходьба представляет собой движение при помощи последовательных шагов и перемещений тела, скоординированных таким образом, чтобы обеспечить равновесие тела. *Ходьба на двух ногах* характерна для человека и птиц (например, страуса). Если сравнить ходьбу и бег человека и страуса, то между ними много общего, но есть и отличия. Бегущий человек балансирует руками, в то время как крылья страуса плотно прижаты к телу. Он их использует только для поворотов и остановки. Во время ходьбы человек касается поверхности земли всей стопой, а страус — только кончиками пальцев.

Рис. 6

Для наземных млекопитающих характерна *ходьба на четырех конечностях*. Некоторые четвероногие (лошадь, собака, корова и др.) во время ходьбы опираются на землю двумя или тремя конечностями. При этом последовательность (очередность) движений конечностей всегда одна и та же: левая задняя конечность, левая передняя конечность; правая задняя конечность, правая передняя конечность. Другие животные, как например медведь, жираф, слон, кошка, лев и др., продвигаются вперед, выставляя одновременно сначала левые, переднюю и заднюю, а затем и правые конечности.

Собака, кошка, гепард и др. опираются во время ходьбы на пальцы, и поэтому их называют **пальцеходящими**. Лошадь, зебра, баран, кабан и др. при ходьбе опираются только на кончики пальцев, которые защищены копытами (**копытные** животные). Млекопитающие, которые, подобно человеку, перемещаются, наступая всей стопой, называются **стопходящими**. К ним относятся медведь, еж и др.



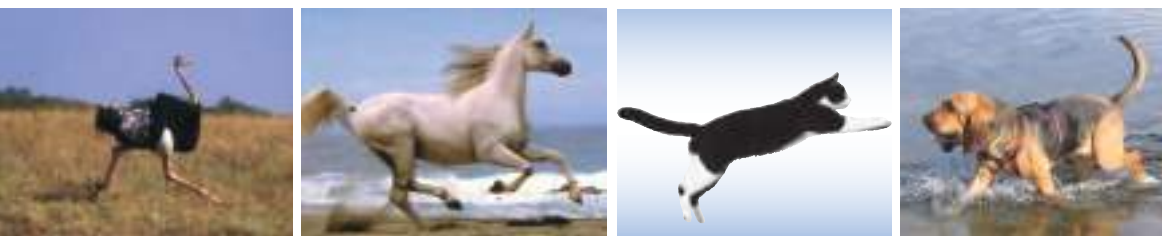
Ходьба насекомых, имеющих шесть конечностей, заключается в последовательных шагах первой и третьей ноги с одной стороны и третьей — с противоположной.

**Бег** также включает в себя различные сочетания движений конечностей животного и может быть нескольких типов: от рыси до галопа. Галоп лошади — это цепь последовательных движений: отталкивание от земли одновременно обеими задними конечностями, зависание вытянутого тела животного в воздухе и приземление на землю при помощи передних или задних конечностей, затем новый толчок и т. д.

Для всех животных, являющихся хорошими бегунами, характерны свои особенности галопа, но есть и некоторые сходства: незначительная опора на поверхность земли, длинные и тонкие конечности.



- 1** • Перечисли типы передвижения животных, представленные на рисунке.  
• Опиши движения тела животных во время передвижения.



- 2** • Соотнеси следы (строка А) с названиями животных, которым они принадлежат (строка Б).



**3** • Придумай задание, аналогичное предыдущему, для пальцеходящих, копытных и стопоходящих животных.

**4** • Перечисли сходства в движениях собаки и газели во время бега.



**5** • Распредели в группы по три представленных ниже животных, используя информацию текста урока.

- Укажи критерии, по которым ты сгруппировал животных.



Слон



Лев



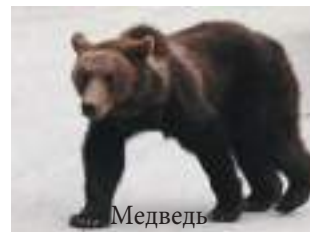
Жираф



Гепард



Лошадь



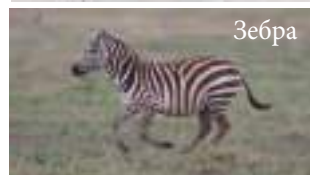
Медведь



Кошка



Собака



Зебра

**6** • Напиши небольшой рассказ, в котором отрази значение бега в жизни одного из животных, которое тебе нравится.

- Озаглавь рассказ.



## 1.7.

# Другие способы передвижения в наземной среде

- Прыжок
- Толчок
- Перемещение тела в прыжке
- Приземление
- Ползание
- Лазанье



Многие животные, такие как зайцы, кенгуру, лягушки, некоторые мыши, саранча, являются хорошими прыгунами и используют **прыжки** для передвижения с одного места на другое.

В отличие от ходьбы, во время прыжка тело животного на некоторое время отрывается от земли и находится в воздухе. Это достигается сильным отталкиванием животного задними конечностями от поверхности земли.

Прыжок является способом быстрого передвижения и включает в себя три этапа: **толчок** — продвижение тела животного вперед посредством отталкивания задними конечностями; **перемещение (перенос)** тела в воздухе и **приземление** на землю (рис. 7).

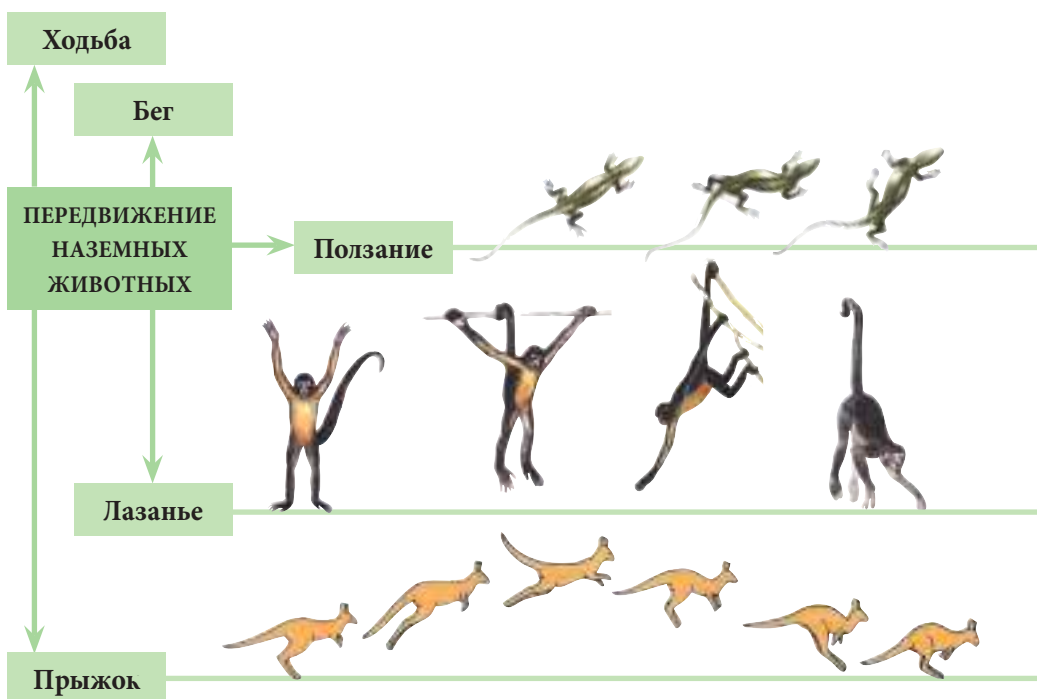


Рис. 7

Животные, у которых конечности отсутствуют, не способны ходить, прыгать и бегать. Для них характерны другие способы передвижения. Например, черви и змеи передвигаются **ползанием**, но при этом каждый из видов ползает по-своему. Дождевой червь ползет за счет последовательного сокращения и удлинения тела, опираясь на почву щетинками (специальными тонкими волосками, расположенными на брюшной стороне тела).

У змей наблюдается другой способ ползания — извивающийся. Чтобы продвинуться вперед, змея изгибает тело, опираясь на почву при чешуйками кожи. В основе этого



изящного передвижения лежит работа множества мускулов, точно и плавно переносящих тело змеи. Последовательные сокращения и расслабления мышц происходят от головы к хвосту.

Хотя у абсолютного большинства ящериц есть ноги, которые располагаются по бокам тела, они не позволяют животному передвигаться при помощи ходьбы. Поэтому ящерицы ползают по поверхности земли путем волнообразных изгибов тела и хвоста. Конечности цепляются коготками за поверхность почвы и способствуют быстрому передвижению ящерицы.

Особой формой передвижения животных является **лазанье**. В этом случае животное (например, обезьяна) цепляется конечностями за какую-либо опору и подтягивает тело. Затем, опираясь задними конечностями, продвигает тело вперед и цепляется за новую опору.

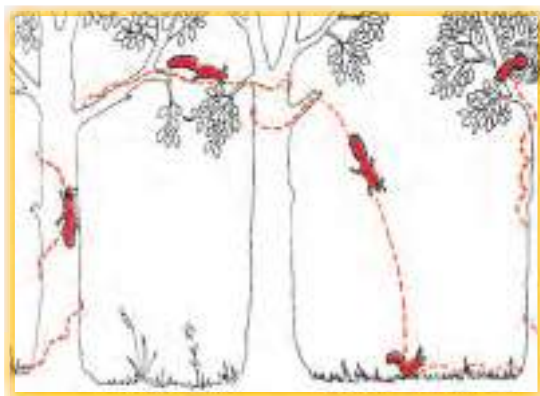
Таким образом, у наземных животных встречаются различные способы передвижения, что позволяет им лучше приспособиться и существовать в этой среде.



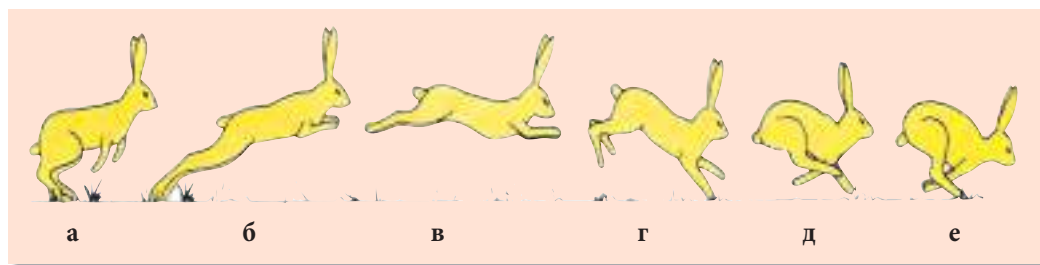
Для того чтобы передвигаться по суше, моржи цепляются за лед клыками и верхними конечностями.



- 1** • Перечисли типы передвижения белки, показанные на рисунке.



- 2** • Опиши этапы передвижения зайца прыжками на основе рисунка.



- 3** • Нарисуй траекторию движения змеи по трем типам поверхности — коре (А), зеркалу (Б), песку (В).
- Прокомментируй выполненные тобой рисунки.



А



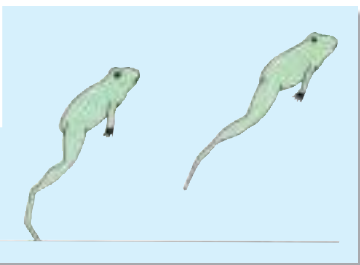
Б

В



- 4** • Проведи эксперимент по изучению передвижения улитки. (Для этого необходимы улитка, стеклянная пластина и капустный лист.)
- Составь план эксперимента.
- Представь результаты проведенного эксперимента, указав:
- ✓ сформулированную гипотезу;
  - ✓ наблюдения;
  - ✓ выводы.

- 5** • На основе представленных ниже рисунков перечисли сходства и отличия между прыжком лягушки и прыжком тушканчика.



- 6** • Напиши рассказ на 1/2 страницы и покажи в нем, в чем для животных состоят преимущества прыжка в сравнении с ходьбой.

- 7** Скоро в твой населенный пункт приедет передвижной цирк, и в течение 6 месяцев будут давать представления. Местной администрацией объявлен конкурс на лучший проект обустройства вольера для обезьян.

- Предложи свой проект для участия в конкурсе.
- Представь свой проект и аргументируй свои предложения.



- Двунogie животные
- Ходьба
- Бег
- Прыжки
- Скольжение
- Плавание

## Передвижение человека в различных условиях среды

1.8.



Человек относится к **двуногим животным**, приспособленным к передвижению посредством **ходьбы**. При ходьбе движение конечностей сопровождается движением тела и рук для поддержания равновесия. Кроме ходьбы человек может передвигаться **бегом**, скорость которого намного выше ходьбы. Во время бега стопа ноги опирается на почву с большей силой. Наблюдаются и другие отличительные особенности бега: ширина шага, наклон тела, движения рук, последовательное перемещение ног, способ контакта стопы с поверхностью земли.

Навыки хождения и бега человек приобретает в раннем детстве. Первые шаги ребенок делает на первом году жизни, а бегать начинает к 2,5 годам.

Кроме ходьбы и бега человеку свойственны и другие способы передвижения, например **прыжки**. Различные прыжки включают определенные сочетания движений (рис. 8).

В спорте существуют различные виды ходьбы, бега и прыжков. В секциях по легкой атлетике у учащихся формируются правильные навыки (приемы) выполнения этих

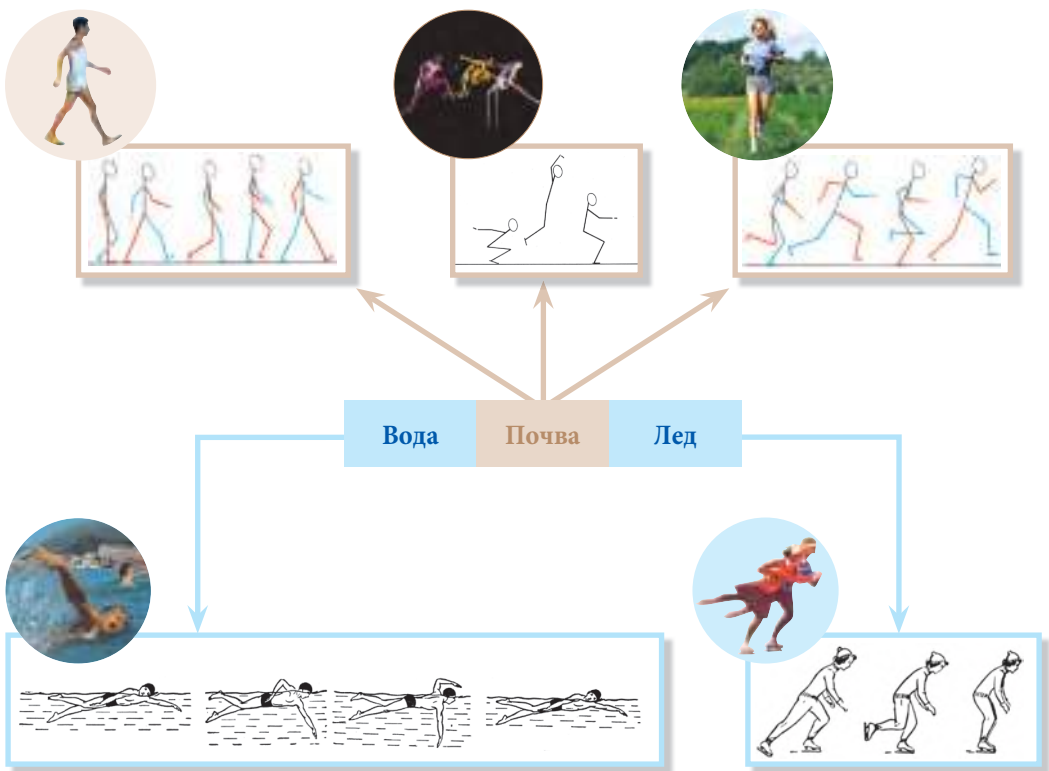


Рис. 8. Перемещение (локомоция) человека в различных условиях среды

способов передвижения. Следует отметить, что занятия спортом (легкой атлетикой, в частности) не только укрепляют нервную систему, но и способствуют развитию мышечной и костной системы.

В определенных условиях человек может передвигаться посредством **скольжения**. Например, для преодоления больших расстояний по заснеженному пространству используют лыжи, а для скольжения по льду — коньки.

Хождение на лыжах и катание на коньках требует специальной подготовки и навыков перемещения.

Хорошо известно, что занятия лыжными видами спорта и фигурным катанием очень благотворно влияют на здоровье человека, так как закаляют весь организм, повышают сопротивляемость неблагоприятным факторам среды, способствуют физическому развитию и повышают умственную способность.

Человек может передвигаться и в других средах, помимо наземной, например в водной среде. Во время плавания человек осуществляет ряд синхронных движений ног и рук, сопровождаемых перемещением тела (рис. 8).

**Плавание** благотворно влияет на растущий организм подростка и особенно рекомендуется в случае нарушений функций позвоночника как опорно-двигательного аппарата (например, при сколиозе).


Плавание является одним из немногих видов спорта, которым ребенок может заниматься с самого раннего возраста — с 2–3-х лет, а иногда и раньше. Известно, что плавание повышает аппетит и способствует хорошему и спокойному сну, укрепляет иммунитет и развивает гибкость.



Наряду с развитием различных групп мышц, плавание благотворно влияет на работу сердца и легких, улучшает кровообращение. Именно поэтому плавание признано одним из наиболее полезных видов спорта. Занятия плаванием пойдут только на пользу твоему растущему организму и позволят надолго сохранить физическое здоровье и умственную способность.


**1** • Напиши в тетради названия всех способов движения, которыми ты пользуешься в течение дня.

**2** • Опиши движения тела во время твоего излюбленного способа передвижения.

**3** • Решив данный ребус, ты узнаешь способы движения Ионела во время игры в футбол.

1)  1 = П 3 = Ы

2)  1 = Х 3 = Д 

3)  ,, Г

4)  $\frac{\text{ЛОН}}{\text{К}}$

- 4** • Найди, читая по горизонтали, вертикали и диагонали, названия 7-ми видов спорта.
- Перечисли способы передвижения, используемые в этих видах спорта.

А	В	Ф	У	Т	Б	О	Л	И
К	Р	О	С	С	Т	Р	В	О
С	Л	А	Л	О	М	Н	Ы	Й
О	К	Р	Е	Е	С	Т	О	М
И	Х	О	К	К	Е	Й	Х	Я
К	Л	А	В	Г	Д	Б	Я	З
Ж	З	Б	Е	Й	С	Б	О	Л
П	Л	А	В	А	Н	И	Е	Л
О	П	М	А	Р	А	Ф	О	Н

- 5** Во время ходьбы человек развивает скорость до 5 км/час.
- Определи без измерений примерное расстояние от твоего дома до школы.
  - Укажи методы решения этой задачи и назови полученный результат.
- 6** • Как ты ежедневно добираться до школы? Каковы преимущества преодоления расстояния до школы и из школы пешком? Напиши их.
- 7** • Напиши заметку на 1/2 страницы публицистического характера о роли плавания в жизни семиклассника.
- 8** Всю неделю шел снег, и намело большие сугробы. Вода в реке замерзла. Дан собрался навестить бабушку, которая живет в соседнем селе, расположенном по ту сторону реки.
- Какие советы ты бы дал Дану, чтобы он легко и быстро добрался до бабушки?

## 2. Опорные структуры

### 2.1.

### Приспособления к полету

- Крылья
- Перья
- Грудные мышцы
- Грудина
- Полые кости
- Воздушные мешки
- Жесткие крылья
- Перепончатые крылья



Животные, способные летать, обладают различными приспособлениями к полету. Например, у *птиц* в ходе эволюции передние конечности преобразовались в **крылья**, состоящие из костей, мышц и перьев.

**Перья** представляют собой роговые образования, которые очень эластичны и способны двигаться в различных направлениях. При взмахе крыльями перья образуют непроницаемую для воздуха преграду, а когда крылья опускаются, они складываются и располагаются одно за другим, позволяя воздуху свободно циркулировать между ними.

Различают три типа перьев: контурные, маховые и пуховые (рис. 9). Особое расположение перьев на теле птицы придает ему обтекаемую форму. Перья приводятся в движение мышцами, самыми развитыми из которых являются **грудные мышцы**. Они прикрепляются одним концом к килю и **грудине**, а другим — к плечевой кости крыла.

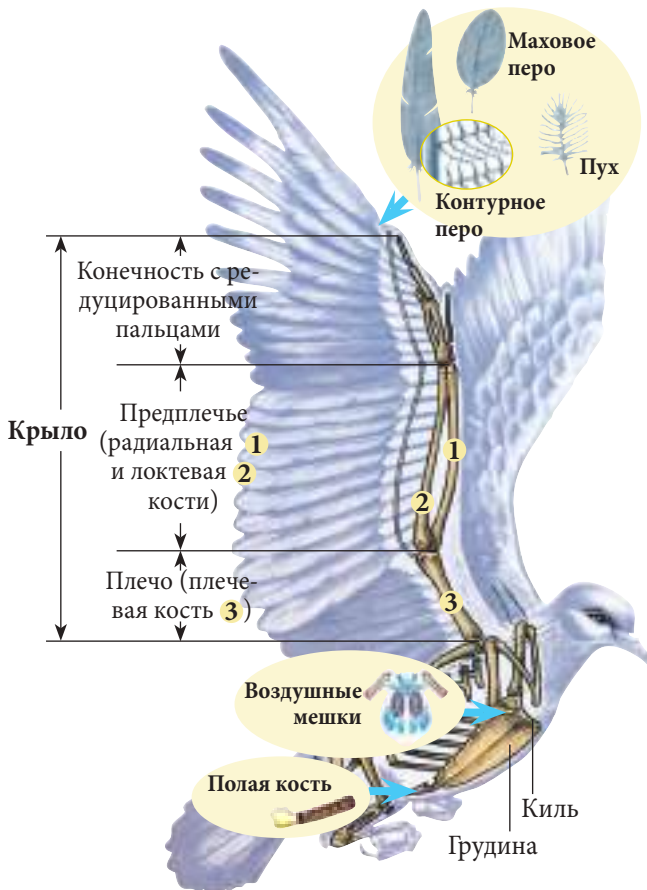


Рис. 9. Структуры, адаптированные к полету, у птиц

Скелет птиц очень легкий, но в то же время прочный. Это достигается за счет того, что многие кости внутри полые. Поэтому они называются **полыми костями** (рис. 9). Кроме того, у птиц есть **воздушные мешки** — специальные образования дыхательной системы, приспособленные к полету.

У *летучих мышей* крылья образованы тонкими кожными мембранами (перепонками), натянутыми между верхними, нижними конечностями и хвостом (рис. 10). Мышцы, участвующие в полете (грудная мускулатура), очень сильные. Они крепятся с одной стороны к килю (срединный выступ) и грудине, а с другой — к плечевой кости.



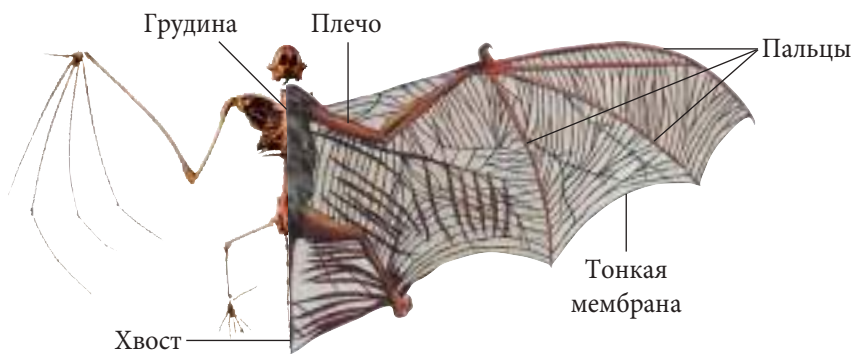


Рис. 10. Структуры, адаптированные к полету, у летучих мышей

У насекомых крылья представляют собой пластинчатые выросты покровов и являются придатками туловища. В типичных случаях у насекомых по две пары крыльев. У ряда насекомых (бабочки, пчелы) крылья очень тонкие и **перепончатые**, у других (майский жук, жук-олень) наружные крылья (**надкрылья**) очень жесткие и толстые. Тонкие, хрупкие и прозрачные крылья бабочек поддерживаются многочисленными хитиновыми жилками (рис. 11). Некоторые насекомые имеют только одну пару крыльев (например, мухи), а другие и вовсе их лишены (клопы).

Грудные мышцы, задействованные в полете, способствуют таким движениям, как поднятие, опускание и раскрытие крыльев.

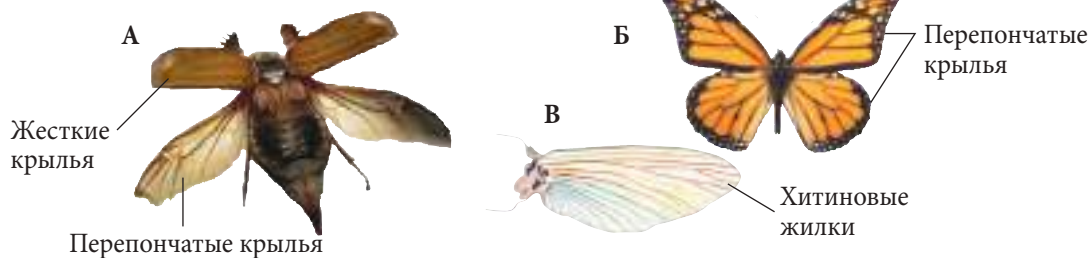


Рис. 11. Структуры, адаптированные к полету, у насекомых



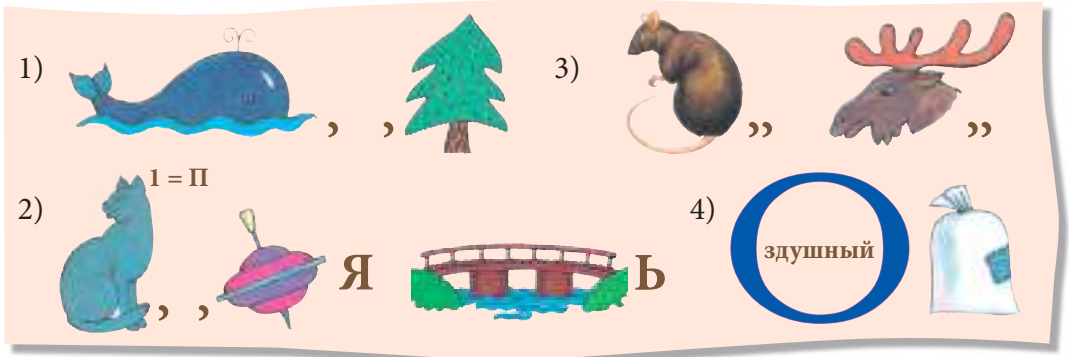
Вес взрослой особи королевского альбатроса может достигать 11-ти кг, а его скелет при этом весит всего 120–150 г.



1. Перечисли приспособления птиц к полету.

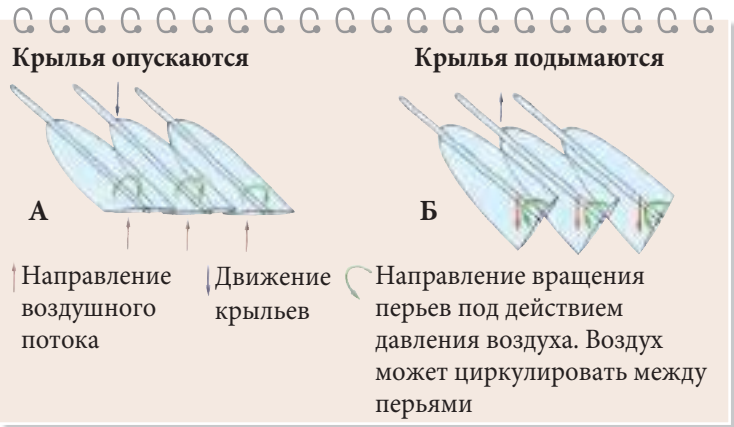


**2** • Разгадав ребус, ты узнаешь названия некоторых приспособлений к полету у птиц.



**3** • Рассмотрите рисунок справа и опишите движения перьев во время машущего полета птиц.

- Укажите значимость данного приспособления.



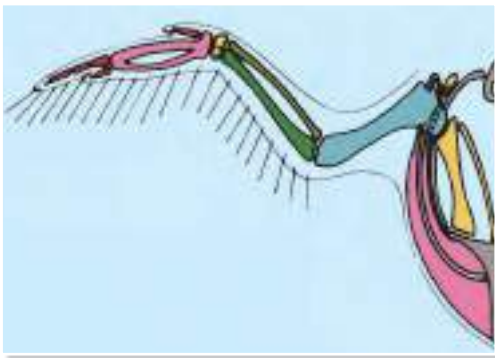
**4** • Проведи эксперимент, в результате которого докажи непроницаемость пера для воздуха. Для этого:

- а) помести свечу в стакан;
- б) зажги свечу;
- в) накрой стакан перьями.

Представь результаты наблюдений, указав:

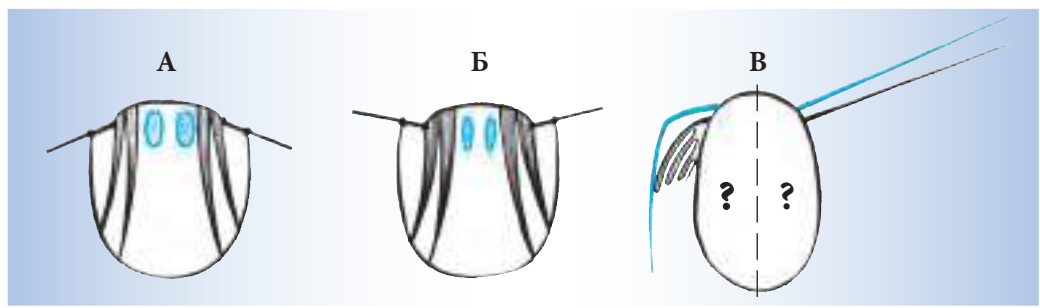
- а) сформулированную гипотезу;
- б) результаты эксперимента;
- в) выводы.

**5** • Проанализировав расположенный ниже рисунок, перечисли отличия между крыльями птицы и летучей мыши.

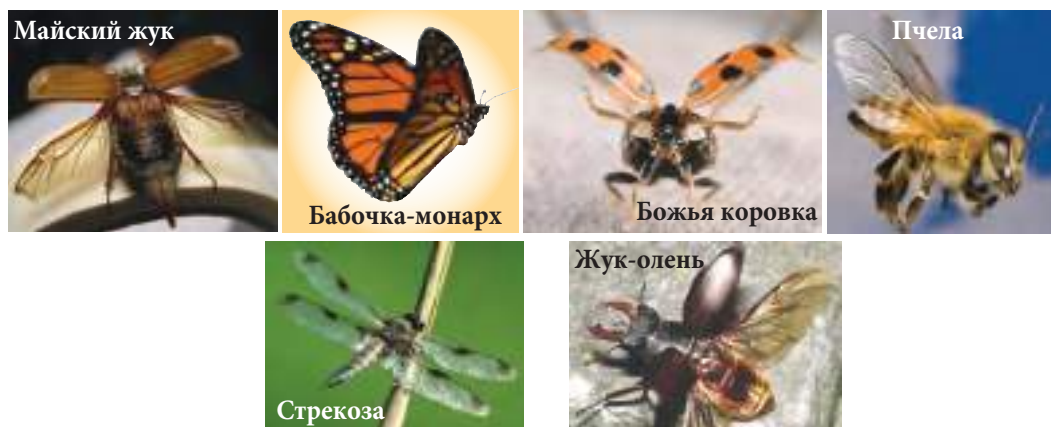




- 6** • На схемах (А, Б и В) показаны различные положения крыльев насекомых.
- Дополни схему В отсутствующими элементами.
  - Аргументируй свой ответ.



- 7** • Распредели изображенных ниже насекомых по группам.
- Укажи критерий, по которому ты распределил насекомых.



- 8** • Приведи аргумент в пользу следующего утверждения:  
*Положение крыльев определяет эффективность полета у перелетных птиц.*



- Водные животные
- Гидродинамическая (обтекаемая) форма тела
- Плавники
- Плавательный пузырь

## Приспособления к передвижению у водных животных 2.2.



Животные, проводящие большую часть жизни в воде, называются **водными**. Для обитания в водной среде у них есть специальные органы и приспособления (рис. 12). Например, рыбы плавают благодаря **гидродинамической** (веретенообразной) **форме тела**. Кроме того, тело рыб покрыто чешуей и слизью, что способствует

ет скольжению в воде. Обязательными структурами рыб являются **плавники**, приводимые в движение мышцами, особенно хорошо развитыми в области хвоста.

Рыбы имеют парные и непарные плавники. К парным плавникам относят грудные и брюшные плавники, к непарным — спинной, анальный и хвостовой плавники. Парные плавники имеют сходное строение. Они состоят из жестких костных структур, прикрепленных к скелету рыбы, и тонких кожистых образований (*рис. 12 б*). Плавники служат для поддержания равновесия тела, смены направления движения и торможения рыбы. Непарные плавники — это кожистые выросты, опирающиеся на костные плавниковые лучи и способные раскрываться и закрываться подобно вееру. Их роль заключается в поддержании траектории движения, координации переворачивания в воде и поворотов. Хвостовой плавник отвечает за быстрое продвижение рыбы вперед и резкую смену направления.

Важная роль в способности передвигаться в водной толще принадлежит специальному гидростатическому органу — **плавательному пузырю**. При наполнении пузыря воздухом плотность тела уменьшается, и рыба легко всплывает на поверхность водоема. Удаление воздуха из плавательного пузыря приводит к увеличению плотности тела, что необходимо для опускания (погружения) рыбы на глубину.

У некоторых рыб (например, угря) позвоночник очень гибкий, что чрезвычайно важно для обеспечения волнообразных движений тела. У других (например, тунца), позвоночный столб жесткий, а хвостовой плавник сильно развит.

Хорошими пловцами являются и водные черепахи. Конечности у них намного шире, а пальцы соединены перепонкой и образуют своеобразные ласты. Передние конечности длиннее и обеспечивают продвижение черепахи вперед, в то время как задние конечности короче и служат для смены направления движения.

У других водных животных (кашалота, кита, дельфина) есть хорошо развитый хвостовой плавник, который располагается в горизонтальном положении и обеспечивает движение по вертикали. В ходе длительной эволюции передние конечности этих животных трансформировались в плавники, а задние конечности атрофировались.



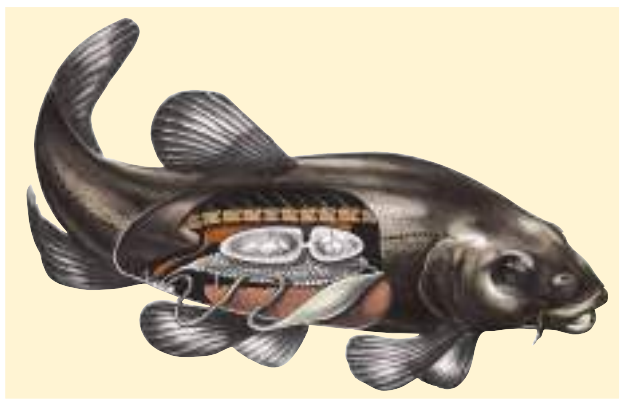
Рис. 12

В верхних слоях морей и океанов обитает *рыба-петух*. Называется она так потому, что ее передние плавники хорошо развиты и образуют своеобразные крылья. В случае опасности эти рыбы резко и быстро бьют хвостовым плавником по воде и взлетают над поверхностью воды. Затем они раскрывают свои «крылья-плавники» и какое-то время планируют над водой. Некоторым из рыб-петухов удается пролететь таким образом до 400 м, поднимаясь на высоту до 5–6 м над поверхностью воды.

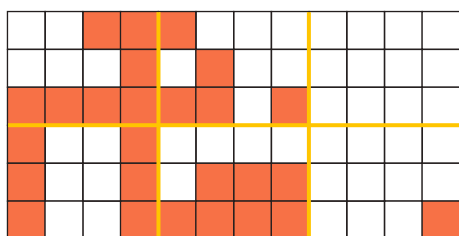
*Морские черепахи* большую часть жизни проводят в воде, а на сушу выходят только для того, чтобы отложить яйца в специальные ямки в песке, которые они предварительно выкапывают задними конечностями.



- 1** • Перечисли структуры, приспособленные к плаванию у изображенной на рисунке справа рыбы.
- Укажи функции каждой из перечисленных структур.

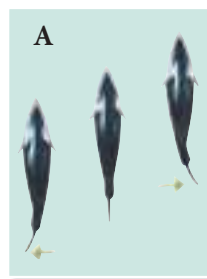


- 2** • Впиши в клетки 6-ти рядов слева буквы из квадратиков справа. Сгруппируй их таким образом, чтобы по горизонтали прочитать названия некоторых приспособлений к передвижению в водной среде.

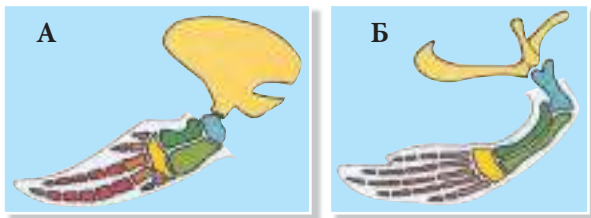


Л				П	В	А	Е	Т	У	Р	
С		И		Т	Л	А	Л	А	У	С	К
Ь	З			Н	Ь	Ы	Й	М	У	Л	А
П		З	Ы	П	Л		К		В		
	У				А	И			Х		С
	Р	Ь		В		Н				О	Т

- 3** • По информации учебника и рисункам составь учебную карточку, в которой покажи особенности структур тунца (А) и угря (Б), приспособленных к плаванию.



- 4** • Перечисли сходства и отличия между плавниками дельфина (А) и морской черепахи (Б), изображенными на рисунке справа.
- Представь результаты сравнения в виде схемы.



Спинной плавник



Грудной плавник

- 5** • Перечисли сходства и отличия между структурами, изображенными на рисунке слева.
- Представь результаты сравнения в виде схемы.

- 6** • Продемонстрируй экспериментальным путем роль плавников в передвижении рыб. Используй для этого одну аквариумную рыбку, бинт или марлю и небольшую дощечку размером до 2 см<sup>2</sup>.
- Укажи:
    - а)** сформулированную гипотезу;
    - б)** результаты наблюдений;
    - в)** выводы.

**7** В школе объявлен конкурс на лучшее стихотворение.

- Сочини стихотворение по теме данного урока, используя изученный материал.
- Озаглавь свое стихотворение.

### 2.3.

## Приспособления к передвижению у полуводных животных



Полуводные животные обладают приспособлениями для передвижения как в воде, так и по суше (рис. 13). Например, пальцы задних конечностей у них соединены **тонкой упругой межпальцевой перепонкой**.

У лягушки есть две пары конечностей, приспособленные к плаванию в воде и прыжкам на суше. Задние конечности длинные, в виде буквы Z. Они приспособлены к плаванию и прыжкам на суше. Лягушки могут плавать как медленно, передвигая всеми 4-мя конечностями, так и быстро, используя для этого, в основном, задние конечности. Быстрое передвижение в воде лягушек осуществляется благодаря мощным толчкам задних лап с плавательными перепонками. Кроме того, задние конечности имеют более развитую мускулатуру, по сравнению с передними, а их мышцы прикреплены к двум прилегающим костям. **Сокращение и расслабление мышц** приводит в движение кости и обеспечивает передвижение тела лягушки.

- Межпальцевая кожная перепонка
- Сокращение мышц
- Расслабление мышц

Другим примером искусного пловца является тюлень, который чрезвычайно быстро плавает и ловко ныряет благодаря особой форме тела и особенностям скелета. Тело его веретеновидной формы подобно торпедe и покрыто короткой шерстью. Позвоночный столб очень тонкий и позволяет телу легко изгибаться. Сплюснутая форма головы способствует быстрому погружению, а толстый слой подкожного жира снижает удельный вес тела и облегчает плавание (в частности, всплытие). Конечности тюленей с перепонками между пальцами преобразованы в ласты и служат для плавания, причем передние ласты у них действуют как весла, а задние — как руль. Пальцы передних конечностей не соединены между собой и способны раздвигаться и складываться во время быстрого продвижения в воде. Задние конечности расплющены и располагаются близко друг к другу в хвостовой части тела.

Среди водоплавающих птиц чемпионом является пингвин. Его короткие крылья имеют форму весла и служат главным органом продвижения в воде.

Несмотря на то, что жизнь полуводных животных тесно связана с водой, они не утратили полностью контактов с сушей, так как вынуждены покидать воду для отдыха и сна, размножения и линьки, спасения и укрытия.



Рис. 13



Во время длительных путешествий по просторам океана *морские котики* интересным образом спят — их тело и вытянутые задние конечности погружены в воду, а передние ласты выставлены вверх, над поверхностью воды.



- 1** • Начерти в тетради аналогичную таблицу и заполни ее, пользуясь информацией учебника (с. 32–33) и рисунками справа.



Выдра

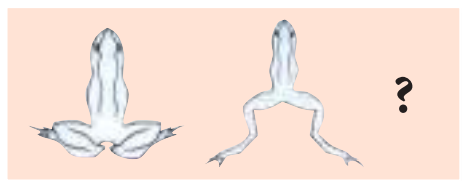


Бобр

Название животного	Структурные приспособления к плаванию
Лягушка	
Пингвин	
Тюлень	
Выдра	
Бобр	

- 2** • Выполни вместо вопросительного знака соответствующий рисунок (в тетради).  
 • На основе рисунка опиши движения лягушки, используя для этого следующие слова и выражения:

*толчок, мышечное сокращение, задние конечности, пальцы соединены кожными перепонками, продвижение, быстрое плавание.*



- 3** • Реши кроссворд.  
 • Вписав в клетки нижнего ряда вместо цифр соответствующие буквы, ты прочитаешь название одного из видов ушастых тюленей.



А	1	2	3	4	5	6			
Б	7	8	9	10	11	12			
В	13	14	15	16	17	18	19		
Г	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Д	29	30	31						
Е	32	33	34	35	36				

А – „весла пингвина“.

Б – конечности, играющие основную роль в передвижении лягушки в воде.

В – форма тела тюленя.

Г – увеличивает площадь поверхности кисти.

Д – чем его больше, тем тело тюленя легче.

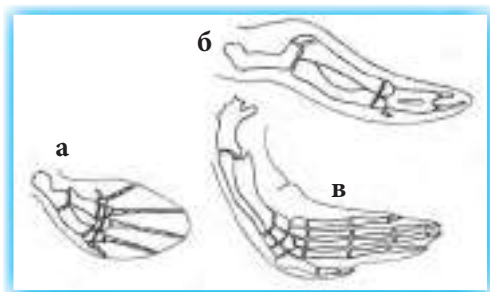
Е – то, во что преобразованы конечности моржа.

1	25	13	30	27
---	----	----	----	----

- 4** • Подготовь постер или наглядный плакат, в котором отрази различные приспособления к передвижению у полуводных животных, встречаемых в местах твоего проживания.



- 5** • Нарисунках справа изображены передние конечности кита (а), пингвина (б) и морской черепахи (в).
- Исключи лишнее изображение.
  - Аргументируй свой выбор.



- 6** • Используя метафоры и другие образные средства, напиши публицистическую заметку о полуводном животном, которое тебе нравится более других.
- Придумай соответствующее заглавие.

- 7** • Приведи аргумент в пользу следующего утверждения:

*Способность полуводных животных передвигаться в двух средах играет важную роль в их жизни.*



- Плечо
- Предплечье
- Кисть
- Бедро
- Голень
- Сустав
- Хрящ
- Связка
- Сухожилие

## Приспособления к передвижению у наземных животных и человека

2.4.



Передвижение наземных животных возможно благодаря особенностям их скелета и специализированным структурам (рис. 14 б). Так, у большинства наземных позвоночных конечности состоят из трех отделов. К отделам передних конечностей (у человека это верхние конечности) относятся **плечо, предплечье и кисть**, а отделам задней (для человека соответственно нижней) конечности — **бедро, голень и стопа**.

Твердость и прочность конечностей зависит от наличия костей. Кости соединены друг с другом **суставами** — подвижными сочленениями, которые позволяют им совершать движения в разных направлениях.

Поверхности взаимодействующих костей суставов (рис. 14 а) покрыты **хрящом**, а сам сустав заключен в своеобразную капсулу, клетки которой выделяют **синовиальную жидкость**. Жидкость облегчает скольжение поверхностей костей и питает хрящ. Кости в суставах крепятся волокнами соединительной ткани — **связками**. К костям крепятся мышцы, и осуществляется это при помощи концевых участков мышц, которые называются **сухожилиями**. Мышцы приводят в движение кости благодаря своей способности сокращаться и расслабляться. При сокращении длина мышц уменьшается, а при расслаблении — увеличивается. Во время сокращения мышца тянет кость, к которой она прикреплена.



Рис. 14 а. Строение сустава

Как правило, у животных и человека, передвигающихся посредством конечностей, длина передних (верхних у человека) конечностей равна длине задних (нижних у человека) конечностей. У животных, которые передвигаются прыжками, задние конечности длиннее передних. Отделы задней конечности (бедро, голень, стопа) примерно одинаковых размеров, и их мышцы хорошо развиты. В состоянии покоя задние конечности животных располагаются в виде буквы Z.

У ползающих животных (например, змей) особую роль в передвижении играет скелет туловища, состоящий из позвоночного столба и прикрепленных к нему ребер. Позвоночник у змей гибкий, длинный и очень подвижный. Благодаря отсутствию грудины ребра крепятся подвижно и могут расходиться в стороны. В вентральной части ребра одним концом связаны с чешуей. Сокращение мышц изгибает ребра, что приводит в движение чешуйки, которые опираются на поверхность почвы и толкают тело змеи вперед.

Двигательная система дождевого червя состоит из мышц и щетинок. Мускулатура червя образована кольцевыми и продольными мышцами, которые вместе с кожей, составляют кожно-мышечный мешок. Сокращение кольцевых мышц приводит к удлинению тела, а продольных мышц — к сжатию. В результате попеременных вытягиваний и сокращений червь продвигается вперед, при этом сначала вытягивается вперед его головной конец, а затем к нему подтягиваются и задние сегменты тела; после этого задний конец тела остается неподвижным, а головная часть вытягивается далее вперед, продолжая таким образом дальнейшее продвижение животного.

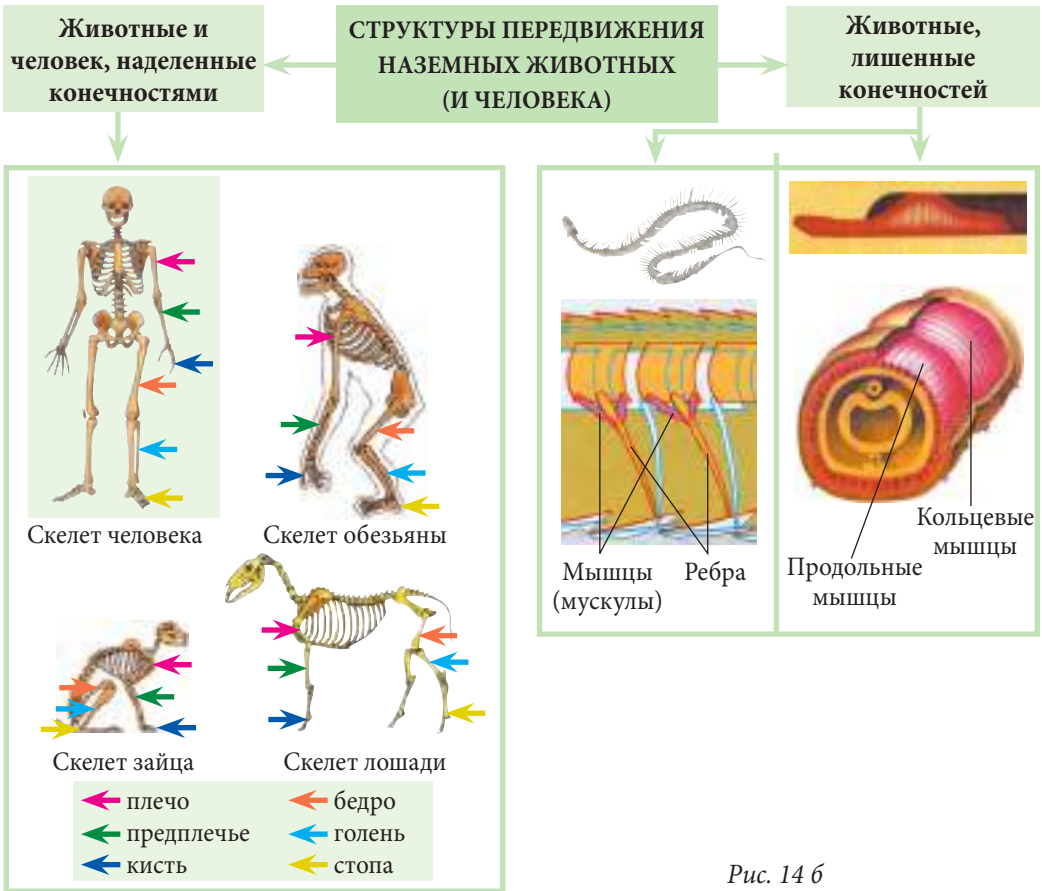
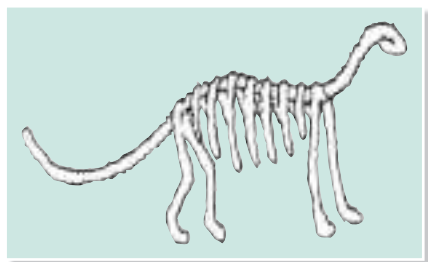
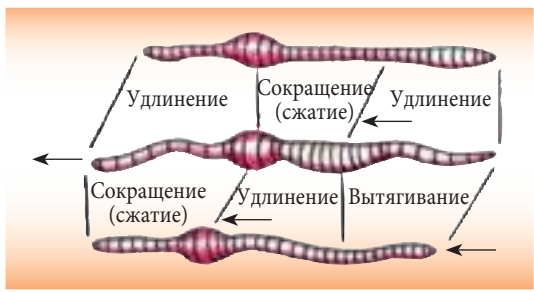


Рис. 14 б



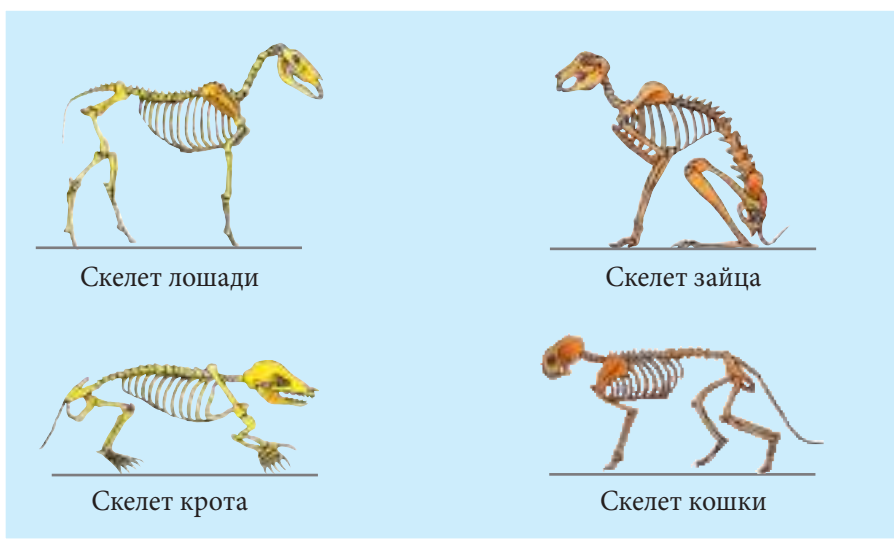


- 4** • Опиши на основании рисунка справа механизм передвижения дождевого червя.



- 5** • Изготовь при помощи проволоки и ножниц модель скелета какого-либо животного. Продемонстрируй в своей модели особенности строения конечностей, приспособленных к способу передвижения, характерному для данного животного.

- 6** • Перечисли сходства и отличия в скелете животных, изображенных на рисунке, и особенности их передвижения.



- 7** • Сформулируй два утверждения с использованием понятия *сустав*.

- 8** Твой четвероногий друг повредил на прогулке лапу и теперь может передвигаться только на 3-х конечностях.
- Чем ты можешь ему помочь?



- Сила сопротивления
- Скорость

## Связь между типом и скоростью передвижения

2.5.



Всё живое находится в движении — рыбы плавают, птицы летают, лягушки прыгают, человек ходит (рис. 15). Для всех форм движения необходима прочная опора. Такой опорой для наземных животных и человека является почва, для водных — водная среда, а опорой для летающих служит воздушная среда. Очевидно, что **сопротивление** воды во время плавания больше, чем сопротивление воздуха при полете. Как следствие, водные животные развивают меньшую скорость, чем те, что летают.

В то же время, плавая на поверхности воды, животные не прилагают дополнительных усилий для того, чтобы не упасть, а свою мускулатуру используют только для плавания. Сопротивление же воды преодолевается благодаря обтекаемой форме тела.

Летающим животным приходится использовать мышечную силу не только для передвижения, но и для того, чтобы предотвратить падение. Аэродинамическая форма их тела позволяет преодолевать сопротивление воздуха.

Наземные животные во время передвижения преодолевают силу трения с почвой, силу тяжести своего тела, а также силу сопротивления воздуха в случае, когда они

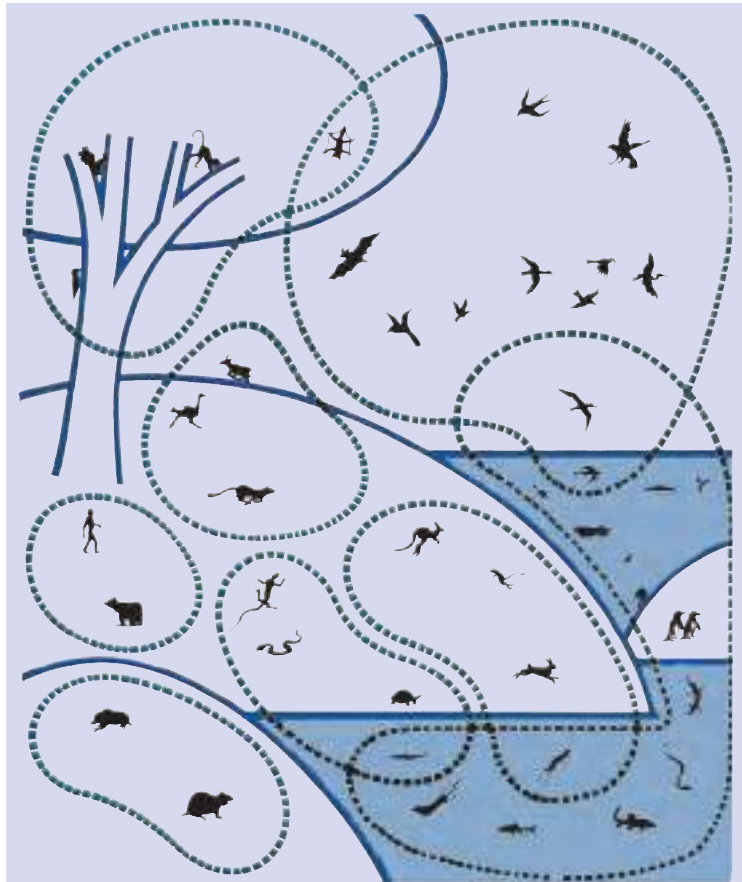


Рис. 15. Способы передвижения животных и человека

развивают высокую скорость. Все эти виды сопротивления они преодолевают посредством различных способов передвижения: ходьбы, бега, прыжков. К примеру, прыгающие животные после серии шагов отталкиваются от земли и, тем самым, сводят к минимуму контакт с ее поверхностью.

При ползании животных трение с почвой представляет собой силу сопротивления. Для того чтобы преодолеть ее, ползающие животные совершают волнообразные движения тела, продвигаясь вперед. Следует отметить, что в ходе эволюции у животных произошли видоизменения конечностей для каждого из способов передвижения: крылья — для полета, плавники — для плавания и т. д. Хотя, на первый взгляд, эти виды конечностей отличаются друг от друга, все они имеют общее строение.

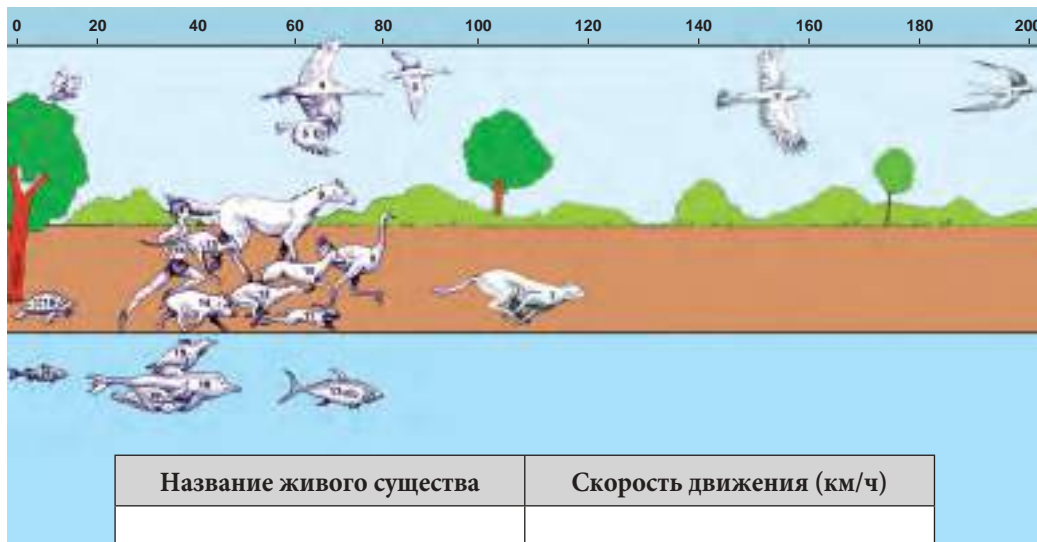
В зависимости от среды обитания и способа передвижения **скорость** передвижения животных различна.



Скорость сокращения мышц неодинакова у разных животных. Как бы ни хотелось ленивцу слезть с дерева столь же проворно, как белке, ему не удастся это сделать, так как скорость сокращения его мышц намного меньше.



**1** • Определи скорость движения изображенных на рисунке «участников забега» и заполни таблицу, перерисовав ее в тетрадь.



- 2** • Перепиши в тетрадь.  
 • Поставь галочку в колонке *И*, если утверждение истинно, и в колонке *Л* — если оно, на твой взгляд, ложно.

1. У позвоночных животных строение верхних конечностей одинаково.
2. Птицы поддерживают свое тело в воздухе благодаря его обтекаемой форме.
3. При ползании животных трение с почвой представляет собой силу сопротивления.
4. Бóльшую скорость передвижения развивают водные животные.
5. Скорость, с которой перемещается животное, зависит от способа передвижения.

	И	Л
1		
2		
3		
4		
5		

- 3** • Вычисли время, необходимое для того, чтобы преодолеть расстояние от Кишинева до Сорок изображенным на рисунке животным.

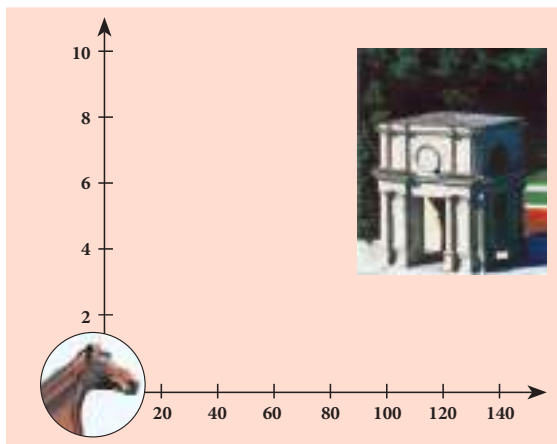


- 4** • Напиши небольшую статью научного характера и отрази в ней факторы, от которых зависит скорость передвижения животных.

- 5** Между двумя одноклассниками разгорелся жаркий спор. Один из них утверждает, что скорость передвижения водных животных намного выше, чем у летающих, так как размеры мирового океана намного меньше воздушного пространства. Другой настаивает на другой причине этого факта.

- Кто из спорящих прав?
- Обоснуй свой ответ.

- 6** • Составь номограмму, с помощью которой можно определить время, необходимое всаднику для того, чтобы преодолеть расстояние от Кишинева до Хынчешт, Орхя, Сорок, Бельц, Чимишлии.
- Узнай из дополнительных источников, как составляется номограмма.



# 3. Системы координации и интеграции организмов

## 3.1.

### Ориентация и общение у животных и человека

- Анализатор
- Ориентация
- Общение
- Сигналы
- Язык
- Речь. Слово



Какой удивительный мир окружает нас, и как много ощущений он дает нам: восприятие света и тени, звуков и цветов, ароматов, прикосновения и боли, холода и тепла.

Природа очаровывает нас неповторимой зеленью весенних лугов, бездонной синевой неба, изумрудными переливами морей, звонкими соловьиными трелями, таинственным шелестом листвы, ароматом свежеспеченного хлеба, тонким ароматом ландышей, сладостью свежесобранного меда, перезвонном мартовской капли...

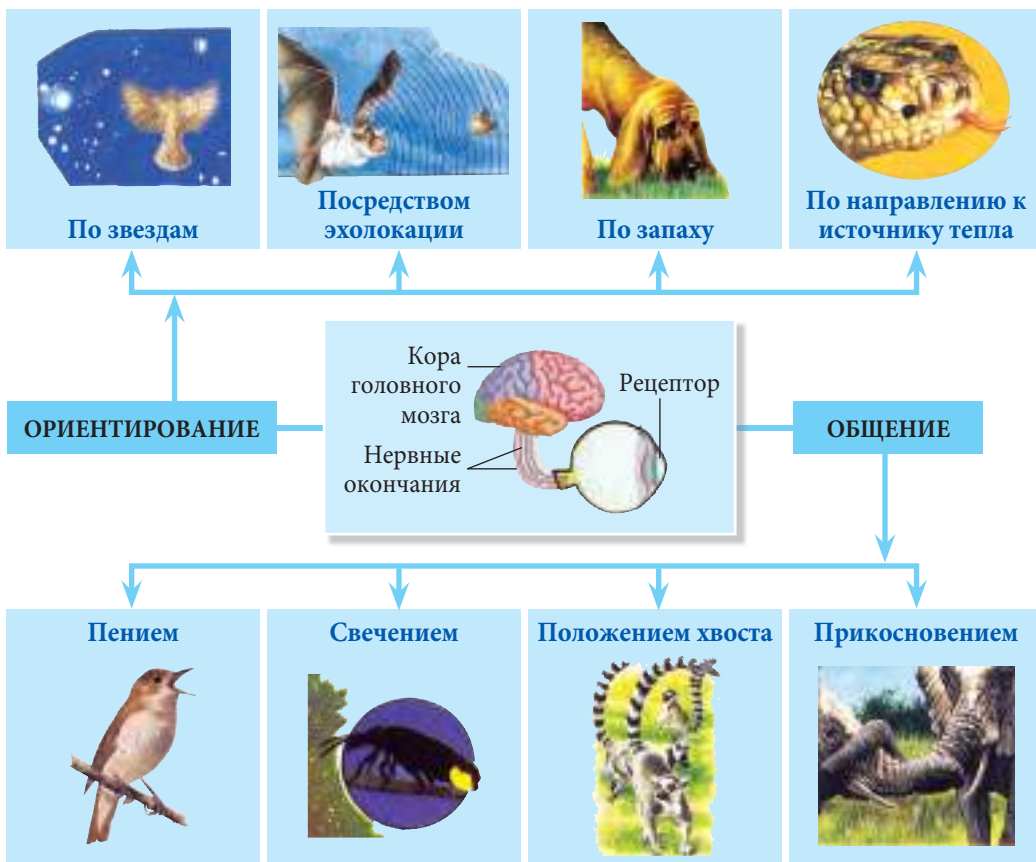


Рис. 16. Способы ориентирования и общения среди животных



Человек воспринимает и познает окружающий его мир благодаря совместной слаженной работе органов чувств (рецепторов), коры головного мозга (центра нервной системы) и нервных окончаний. (Последние обеспечивают связь между органами чувств и корой головного мозга.)

Каждый из органов чувств воспринимает определенные стимулы. Например, глаз воспринимает форму, размеры и цвет окружающих нас объектов; ухо — звуки и шум; нос — запахи; кожа — прикосновение, боль, температуру.

Кроме того, органы чувств способны отличать различные нюансы стимулов, например: красное и зеленое, горячее и холодное, горькое и сладкое и др. Этот процесс называется **анализом**, а органы, вовлеченные в процесс анализа (орган чувств, нервные пути и кора головного мозга) образуют систему, которая называется **анализатором**.

При помощи анализаторов живые организмы воспринимают информацию, необходимую для **ориентирования** и **общения**, а в конечном итоге — для лучшей их адаптации и интеграции в среду обитания (рис. 16).

**Ориентирование** — это присущее животным и человеку свойство определять свое положение в пространстве на основе распознавания определенных аспектов окружающей среды. Посредством ориентации животные узнают пути миграции, дорогу к своему убежищу, свою территорию, находят пищу и защищаются от врагов.

Многие животные могут общаться друг с другом, посылая и воспринимая **сигналы** о свойствах окружающих предметов и явлениях природы, важных для жизни данного организма.

**Общение** помогает животным привлекать особей противоположного пола, извещать о приближении врагов, выражать страх и гнев, разграничивать территории, сообщать о местонахождении пищи и т. д.

Человек, в отличие от животных, использует в процессе общения не только жесты, но и *речь*.

**Речь** позволяет заменить все прочие сигналы, используемые в живой природе. **Слово** обладает значительной силой, при этом важно не только само значение слова, но и то, как это слово произносится. Словесное (вербальное) общение возможно благодаря языку, и трудно переоценить его роль в интеграции человека в среду. Ни одно животное не может общаться словами: роль слов у них выполняют различные сигналы. В общении с человеком животные воспринимают не значение слова, а его звучание.

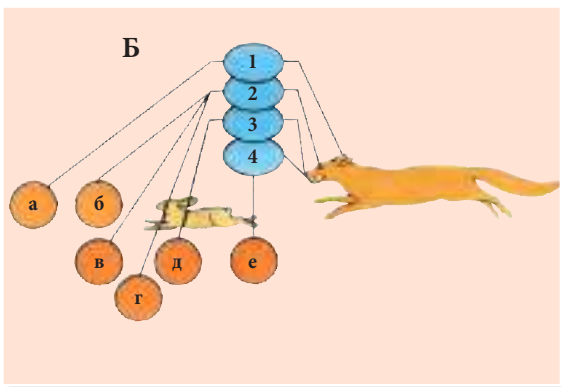
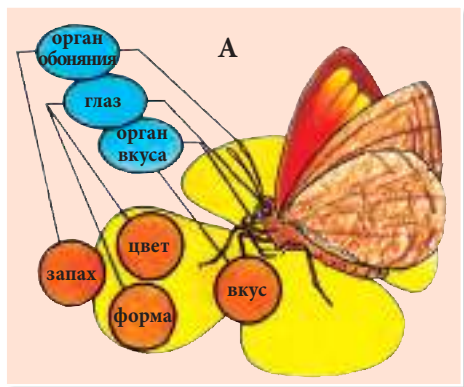
Некоторые птицы, например *зарянка* (она же — малиновка), способны ориентироваться даже в ночной мгле. Ученые считают, что они ориентируются по магнитному полю Земли с помощью светочувствительных клеток глаза.



**1** • Начерти в тетради аналогичную схему и впиши в прямоугольники названия составных частей анализатора.



- 2** • Начерти в тетради схему, аналогичную изображенной на рисунке Б.  
 • Впиши вместо цифр и букв названия соответствующих понятий.  
 • Используй для выполнения задания информацию рисунка А.



- 3** • Приведи в соответствие утверждения (колонка А) и названия животных (колонка Б).

**А**

- 1) Это животное меняет окраску в зависимости от условий среды. В зависимости от температуры, освещения или активности окраска его тела может меняться от светло-зеленой до синей.
- 2) В коже некоторых земноводных есть железы, секретирующие ядовитые вещества. Эти вещества выделяются как защитная реакция организма против врагов.
- 3) Это животное хорошо приспособлено к перепадам температуры. Тело его покрыто длинной шерстью; выделяемая моча содержит высокую концентрацию мочевины и мало воды. Количество воды в теле регулируется наличием горба (хранилища жира).
- 4) Будучи пойманной, она теряет хвост. Отпавший хвост продолжает биться, вводя хищника в заблуждение и давая животному возможность скрыться.

**Б**

- а)
- б)
- в)
- г)

- 4** • Подготовь для соседа по парте учебную карточку, в которой отметь один из анализаторов животного, воспринимаемые сигналы и значение этого анализатора в жизни животного.

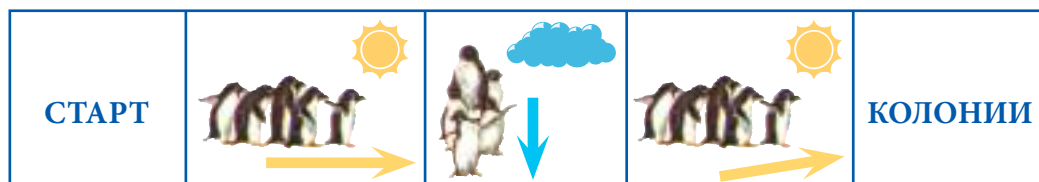
- 5**
- На рисунке представлена иерархия волков в стае.
  - Нарисуй в тетради прямоугольник и в нем — недостающее изображение.
  - Каков, по-твоему, статус в стае каждого изображенного зверя?



- 6**
- Сгруппируй представленные выражения по 3.
  - Назови критерии, на основании которых ты образовал каждую группу.

1. Еж сворачивается в клубок.
2. Аисты отправляются в теплые края.
3. Зебра издает звук, предупреждающий об опасности.
4. Соловей заливается трелью.
5. Змея подстерегает свою добычу во тьме.
6. Павлин распускает хвост.
7. Лиса притворяется мертвой.
8. Олени устраивают между собой турниры.
9. Кошкам присущ инстинкт возвращения домой.

- 7**
- Опиши одним предложением поведение пингвинов, опираясь на данные рисунки.



- 8**
- Родители подарили тебе на день рождения щенка.
  - Как ты будешь формировать у него навыки, необходимые для жизни в твоём доме?
  - Обоснуй свой ответ в виде небольшого рассказа на 1/2 страницы.



- Простой глаз
- Острота зрения
- Сложный глаз
- Поле зрения

## Глаз и зрение у животных **3.2.**



Глаза — это орган зрения, при помощи которого живые организмы получают больше всего информации из окружающей среды (около 90 %). Кроме того, глаза способны воспринимать свет.

Природа создала несколько типов глаз, снабдив ими разных животных в зависимости от особенностей их организации и образа жизни. У некоторых более просто устроенных животных функции глаза выполняют особые светочувствительные структуры,

разбросанные по всему телу (у дождевого червя) или расположенные только в его задней части (у пиявок). При помощи таких «глаз» животные отличают свет от темноты.

У других животных глаза более сложно устроены и отличаются по числу, размерам и положению (рис. 17). Например, у улитки глаза расположены на концах длинных щупалец; у камбалы оба глаза находятся на одной стороне тела; глаза рыб, земноводных, пресмыкающихся и большинства птиц и млекопитающих располагаются по обе стороны головы, а у человека и ряда животных — в ее лицевой части.

Размеры глаз варьируют от вида к виду, а иногда и в пределах отдельной особи. Например, у осьминога и кальмара левый глаз больше правого.

Отличаются животные и по количеству глаз. Так, у стрекозы их 2, мухи — 5, паука — 8, а у ящерицы гаттерии, вымирающего вида Новой Зеландии, — 3 глаза.

При помощи глаз животные и человек различают очертания, размеры, цвет окружающих их предметов и оценивают расстояние до них (рис. 17).

Человек и животные различают цвета неодинаково. Так, пчела белую розу воспринимает как цветок синего цвета; пернатые обитатели леса видят красные ягоды земля-



Рис. 17. Орган зрения у животных и его особенности

ники зелеными, а для кошки ярко-жёлтые тапочки всегда будут скучного серого цвета. Черепахи и крокодилы не способны различать синий и фиолетовый цвет, и небо для этих животных всегда черное. Многие жуки и бабочки не различают красный цвет, а такие животные, как слон, носорог, рысь, пума и гепарды всё видят в черно-белом изображении.

Очевидно, что для интеграции в среду обитания животным важно не только различать цвета, но и правильно оценивать расстояние до окружающих их предметов. Способность органа зрения различать самые мелкие детали предметов называется **остротой зрения**. Чем выше острота зрения, тем дальше могут животные различать объекты

в самых подробных деталях. У дождевых червей и пиявок зрение отсутствует; мухи различают предметы на расстоянии 0,5 м; стрекозы — на расстоянии 1,5 м; в то время как рыбы, змеи и ящерицы могут хорошо разглядеть различные предметы на расстоянии до 5–10 м. Намного дальше видят млекопитающие и человек, хотя их острота зрения не выдерживает никакого сравнения с зоркостью хищных птиц.

В зависимости от положения и строения глаз разные живые существа видят мир по-своему. Например, животные, у которых глаза расположены, как и у человека, в лицевой части головы, видят обоими глазами одинаковое изображение (фронтальное). Для того чтобы видеть находящийся сбоку предмет, они вынуждены поворачивать голову. У других животных, среди которых рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, большинство птиц и млекопитающих, глаза расположены по обе стороны головы. Всё это позволяет им иметь более широкий обзор, а каждый глаз имеет свое **поле зрения** (боковое зрение). Полем зрения называется пространство, в пределах которого видны все его точки при фиксированном положении глаза. Измерение поля зрения — это измерение пространства, видимое неподвижным глазом. Боковое расположение глаз у отдельных животных обеспечивает им круговое зрение, но не позволяет увидеть, что происходит над и под ними. Глаза стрекозы, занимающие полголовы, могут видеть всё вокруг без поворота головы.

Строение глаза у разных животных тоже неодинаково. Различают **простые** и **сложные** (фасеточные) глаза. Каждый сложный глаз состоит из множества отдельных «глазков», различающих одну лишь деталь окружающего пространства. Эти детали складываются в одно целостное изображение в виде мозаики. Поэтому такое зрение называется *мозаичным* и встречается у мух, рака, бабочек.

Каждый глаз *стрекозы* состоит из 28 000 крохотных простых глазков. Считают, что сложные глаза более приспособлены, чем простые. Чем хорош такой глаз? Да хотя бы тем, что замечает мельчайшие детали и в быстром движении.



- 1** • Опиши особенности строения глаза у животных, представленных на изображениях слева.



Стрекоза



Камбала



Лемуру

- 2** • Представь в виде диаграммы информацию об остроте зрения стрекозы, рыбы, змеи, ящерицы, хищной птицы.

### 3 • Определи своё поле зрения по следующему алгоритму:

- ✓ Поставь в центре листа черную точку.
- ✓ Уткнись кончиком носа в поставленную точку и смотри только вперед.
- ✓ Приближай с разных сторон к поставленной точке цветной карандаш.
- ✓ Поставь точку на листе бумаги в момент, когда ты его увидел правым глазом.
- ✓ Соединив все точки, ты получишь поле зрения для правого глаза и данного цвета.
- ✓ Прodelай то же самое для левого глаза.
- ✓ Сравни свое поле зрения с таковым у одноклассников.
- ✓ Объясни полученные результаты.

### 4 • Вычисли, используя информацию учебника, расстояние, на котором орел различает буквы в книге.

Представь себе, что ты сидишь на скамейке во дворе своего дома и читаешь книгу. В это время твой приятель, который живет на пятом этаже, выходит на балкон и, увидев тебя, кричит:

– Что читаешь?!

Вместо ответа ты, показав на страницу, говоришь ему:

– Прочитай сам!

– Будь я орлом, я прочитал бы даже с 25-го этажа!

### 5 • Сравни, на основании данных предыдущего задания, остроту зрения орла и человека.

- Представь результаты сравнения в виде графика.

### 6 • Изготовь модель строения сложного глаза.

- Продemonстрируй свою модель на уроке.

### 7 • Обоснуй следующее утверждение:


*Сложные глаза более продвинуты в эволюционном плане.*

## 3.3.

### Строение глаза и зрение у человека



Когда ты смотришь в окно, то видишь машины, дома, деревья, людей и много другого интересного. Всё это ты видишь благодаря отражающим лучам света, которые проходят в комнату через прозрачное стекло. Если же ты встанешь спиной к окну и начнешь рассматривать под лупой лист бумаги, то увидишь в уменьшенном и перевернутом виде все, что происходит за пределами окна.

- 
- Роговица
  - Хрусталик
  - Сетчатка
  - Сосудистая оболочка
  - Склера
  - Радужная оболочка
  - Зрачок
  - Аккомодация



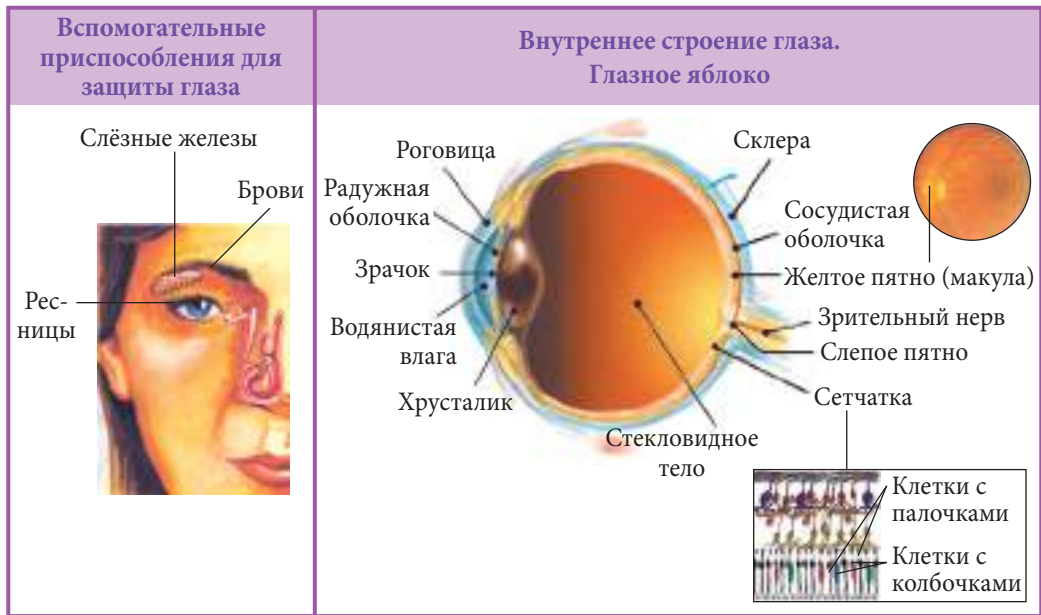


Рис. 18. Строение органа зрения человека

Лупа сфокусировала и передала изображение на лист бумаги. По этому принципу работает и наш глаз. Лучи света, преломленные от окружающих нас предметов, воспринимаются глазом и проходят через прозрачные части глаза: *роговицу, хрусталик, водянистую влагу и стекловидное тело*. Эти части формируют оптическую систему глаза (рис. 18).

Таким образом, глаз — это сложная оптическая система, основными компонентами которой являются **роговица, хрусталик и сетчатка** (рис. 18). Роговица и хрусталик глаза, подобно двум линзам, концентрируют (фокусируют) лучи света, а затем на сетчатке формируется изображение. Сетчатка является основной рецепторной системой глаза. Она состоит из специальных фоточувствительных клеток (рецепторов), воспринимающих информацию, и нервных проводящих путей, которые посылают эту информацию в кору головного мозга. Другими словами, человек смотрит глазом, а видит мозгом. Как точно заметил английский поэт Уильям Блейк, «посредством глаза, а не глазом смотреть на мир умеет разум».

По форме различают два типа рецепторов — *палочки* и *колбочки*. Колбочки работают в условиях освещения (днем), позволяя воспринимать цвет и мелкие детали предметов. Палочки максимально сконцентрированы в области *желтого пятна (макулы)* и позволяют видеть при слабом освещении (ночью) в черно-белом изображении. Место на сетчатке, где нет ни палочек, ни колбочек, называется *слепым пятном*. Отсюда зрительный нерв направляется в кору головного мозга.

Зная особенности строения и функции палочек и колбочек, можно объяснить, почему зебры, слоны и носороги видят всё только в черно-белом изображении. У них нет колбочек, а рецепторные клетки представлены только палочками. В то же время, некоторые птицы, грызуны, ящерицы, зорко видящие днем, слепнут с наступлением темноты, так как в сетчатке их глаза есть только колбочки. Сетчатка человека имеет оба

типа светочувствительных клеток — палочки и колбочки. Это позволяет ему достаточно хорошо видеть как днем, так и ночью. Сетчатка выстилает полость глазного яблока изнутри. Снаружи сетчатка покрыта оболочкой темно-коричневого цвета, интенсивно пронизанной сосудами и играющей важную роль в питании глаза. Это **сосудистая оболочка** глаза, которая в передней части глаза образует радужную оболочку. С внешней стороны глазное яблоко покрыто **склерой** — тонкой белой фиброзной оболочкой из соединительной ткани. Она выполняет защитную функцию. В передней части глаза склера переходит в **роговицу**.

Интересной особенностью глаз является их цвет (голубой, зеленый, карий, серый), который обусловлен наличием пигмента меланина в радужной оболочке глаза и зависит от его количества. Чем больше меланина в радужке, тем более темного цвета глаза. В центре радужной оболочки имеется круглое отверстие — **зрачок**, через которое свет попадает в глаз. Диаметр зрачка зависит от освещенности. При слабом освещении он расширяется для того, чтобы пропустить как можно больше света и обеспечить нормальное зрение. При ярком свете зрачок, наоборот, уменьшается с тем, чтобы предотвратить повреждение глаза. Глаз человека способен видеть предметы на различном расстоянии, и это обеспечивается, прежде всего, эластичностью хрусталика и изменением его кривизны. Это явление называется **аккомодацией**.

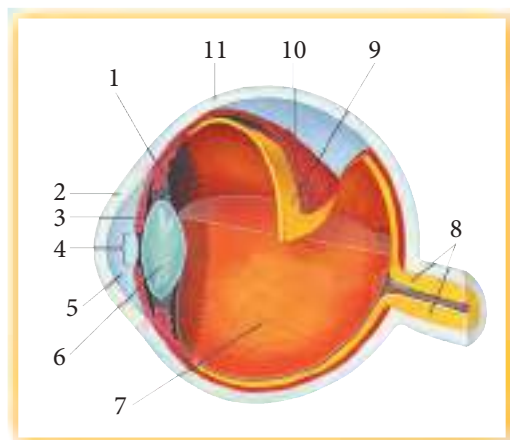
Следовательно, глаз является сложной оптической системой, и от слаженной работы всех его компонентов зависит наше восприятие окружающего мира.



Зрачок человека имеет круглую форму, хотя у разных животных он может приобретать самую разнообразную форму. Например, у змеи зрачок в виде очень узкой щели, у рыб он имеет форму месяца, у антилоп — в виде сердечка, а у коз зрачок имеет форму горизонтального прямоугольника.

Известно, что чувствительность сетчатки глаза к свету очень высока. Ученые выявили, что при абсолютной прозрачности воздуха в безлунную ночь глаз человека мог бы различить пламя свечи, удаленной на расстояние до 48 км.

- 1** • Напиши в тетради названия составных частей глаза, обозначенных на рисунке соответствующими цифрами.



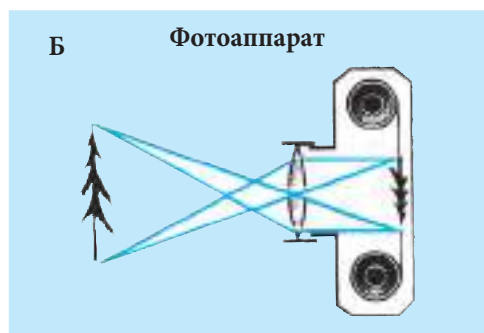
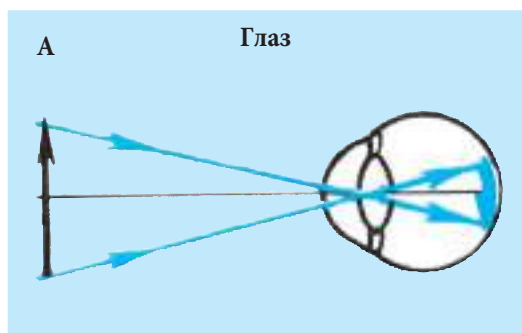
- 2** • Назови типы светочувствительных клеток сетчатки глаза представленных на рисунке организмов и опиши особенности зрения у каждого из них.



- 3** • Проведи с соседом по парте эксперимент с целью изучения процесса, показанного на представленных ниже рисунках.
- Напиши план эксперимента.
  - Сформулируй выводы.



- 4** • Проанализируй рисунки (А и Б).
- Перечисли сходства между механизмом работы оптической системы глаза и фотоаппарата.
  - Опиши принципы работы фотоаппарата.



- 5** • Напиши заметку из 5–7 предложений о роли вспомогательных приспособлений для защиты глаза.
- Придумай заглавие и поясни его выбор.

- 6** • Объясни следующее утверждение:  
*Красивые очертания лепестков розы, чарующие нюансы их цвета, которые радуют глаз днем, становятся расплывчатыми и нечеткими ночью.*



### 3.4.

## Гигиена зрения у человека

- Конъюнктивит
- Тренировки
- Активность
- Время для отдыха
- Здоровье
- Усталость



Органы чувств — это своеобразные ворота нашего организма, открытые для восприятия информации и общения с окружающим миром. Гармоничное взаимодействие организма со средой требует хорошего здоровья и нормальной работы всех органов чувств. Однако иногда наблюдаются нарушения в работе этих органов, что отражается на самочувствии человека.

Например, во время выполнения домашних заданий, просмотра телевизионных передач или долгого времяпровождения за компьютером наши глаза устают. Это вызвано, в первую очередь, перенапряжением глазных мышц, которых у человека шесть. Их сокращение и расслабление вращает зрительное яблоко, определяет направление взгляда: вперед, вверх и вниз, вправо, влево или вокруг. Для того чтобы предотвратить **усталость** мышц глаза, рекомендуется проводить специальные упражнения. Например, встав напротив окна, направлять свой взгляд попеременно вдаль и на подоконник. Это упражнение следует выполнять 2–3 раза в день по 3–5 минут.

Следует помнить, что чтение в транспорте, в положении лежа, при тусклом или очень ярком освещении неблагоприятно сказывается на нашем зрении (рис. 19 а).

Для профилактики нарушений зрения следует соблюдать несколько простых правил: читать и писать только за столом; во время чтения книгу держать на расстоянии 20–30 см от глаз; использовать оптимальное освещение; располагать источник света слева; делать **перерывы в работе для отдыха глаз** (3–5 минут после каждого часа работы).

Иногда в глаз попадают пылинки, мелкие мушки или иные инородные тела. Их можно удалить при помощи чистого платка или куска увлажненной марли. Попадание в глаз острых предметов, кусочков проволоки, щепок (рис. 19 б) может привести к серьезным повреждениям, поэтому в этом случае не следует предпринимать никаких самостоятельных действий по извлечению инородных предметов из глаза. Рекомендуется осторожно наложить на глаз стерильную повязку и срочно транспортировать пострадавшего к врачу.

В результате сильного удара в область глаза могут возникать ушибы. В этом случае необходимо приложить к глазу холодный компресс. При попадании в глаз кислот или щелочей (например, раствора извести) (рис. 19 в) следует промыть глаз под проточной водой (в течение 15–20 минут), после чего обязательно обратиться к врачу.

В начале лета у некоторых детей наблюдается покраснение и воспаление глаз, что вызывает неприятные ощущения и зуд. Это может быть вызвано аллергической реакцией

Рис. 19



на действие микроскопической пылицы цветущих растений. Болезнь называется **конъюнктивитом**. Причиной конъюнктивита могут быть также различные патогены (инфекционный конъюнктивит) бактериального и вирусного происхождения (рис. 19 д). Лечение всех форм конъюнктивита проводится под наблюдением врача.

Некоторые люди не могут отличить красный цвет от зеленого. Это заболевание называется **дальтонизмом**, а люди, страдающие этим заболеванием, ограничены в выборе профессии.

У ряда людей глазное яблоко ассиметричное (рис. 20). При выпуклом хрусталике изображение формируется впереди сетчатки, и предметы можно четко увидеть только на близком расстоянии. Такой тип нарушения зрения называется **миопией** (близорукость) и корректируется ношением специальных очков с двояковогнутыми линзами. В случае плоского хрусталика лучи фокусируются позади сетчатки, и человек хорошо различает предметы на далеком расстоянии, но плохо видит вблизи. Болезнь называется **гиперметропией** (дальнозоркость) и корректируется ношением очков с двояковыпуклыми линзами.

Тип нарушения определяет врач-офтальмолог, который после обследования назначает соответствующие линзы.



Рис. 20. Особенности глазного яблока

Знаешь ли ты, что минимальное расстояние, позволяющее человеку четко различать предметы, зависит от возраста и меняется с возрастом?

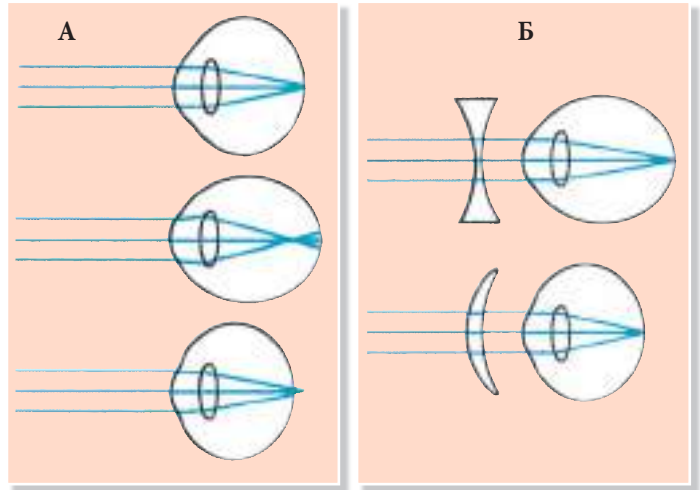
<b>Возраст (лет)</b>	10	15	20	30	40	50	60	75
<b>Расстояние (см)</b>	7	8	10	14	25	40	100	500



- 1 • Перечисли правила, которые следует соблюдать при чтении.
- 2 • Напиши в тетради цифры, соответствующие указанным в таблице.
  - Напротив каждой цифры обведи слово «ДА», если утверждение верно, и «НЕТ», если оно, по твоему мнению, ложно.

ДА НЕТ	1	Оптимальное расстояние между глазом и книгой во время чтения должно составлять 40 см.
ДА НЕТ	2	При письме свет должен падать слева.
ДА НЕТ	3	Если долго смотреть вдаль, глаза устают.
ДА НЕТ	4	Когда мы пишем или читаем, необходимо каждый час делать перерыв для отдыха глаз.
ДА НЕТ	5	В случае ушибов в области глаза рекомендуются теплые компрессы.
ДА НЕТ	6	Если в глаз попало несколько капель кислоты, рекомендуется промывать глаза под проточной водой в течение 15–20 минут.
ДА НЕТ	7	Сквозняки могут стать причиной воспаления конъюнктивы.

- 3** • Напиши в тетради названия типов глазного яблока, представленных в колонке А.
- Найди соответствие между изображениями из колонки А с типами линз для коррекции каждого нарушения из колонки Б.



- 4** • Проверь у себя цветное зрение, следуя алгоритму:

- ✓ Рассмотрю правым глазом данное изображение (левый глаз закрою).
- ✓ Запишу в тетрадь то, что ты увидел.
- ✓ Проделаю то же самое с левым глазом.
- ✓ Сравню свои результаты с показаниями одноклассников.
- ✓ Сделаю выводы о своем цветовом зрении.



- 5** • Исключи из каждой последовательности „лишнее“ слово/словосочетание.
- Объясни свой выбор.

**А**

Этиловый спирт  
 Столовый уксус  
 Раствор извести  
 Яркое освещение  
 Пыль

**Б**

Дым  
 Пыль  
 Бактерии  
 Песок  
 Щепки

- 6** • Сделаю эскиз планировки кабинета биологии, в котором были бы соблюдены все требования гигиены зрения.
- 7** • Для того чтобы во время уроков не уставали глаза, в классе должны быть созданы необходимые условия. Выясню, соответствует ли классная комната, в которой вы обучаетесь, всем необходимым требованиям.
- Обосную свой ответ в виде короткой заметки для стенгазеты.





- Звуковые сигналы
- Слуховой аппарат

## Особенности строения уха и слух у животных

3.5.



Животные и человек ориентируются в окружающей среде и общаются при помощи **звуковых сигналов**. Эти сигналы представляют собой колебания воздуха (звуковые волны) определенной силы, амплитуды и периодичности. Различают звуки слабые, сильные, высокие, низкие, ритмичные, мелодичные, шумовые. В качестве сигналов звуки имеют неодинаковое значение. Например, во время общения людей важное значение имеет не только смысл произносимых слов, но и как эти слова произносятся (интонация, ритмичность, мелодичность). Ухо человека способно воспринимать звуковые волны длиной примерно от 20,625 м до 1,65 см, что соответствует 16–20 000 Гц (герц) (колебаний в секунду).

Легко ли услышать звук? Да, но для этого следует обладать хорошо развитым **слуховым аппаратом**. Животные, лишенные органов слуха (например, змеи), глухи. Они отползают при приближении человека не потому, что слышат его шаги, а благодаря тому, что способны воспринимать самые слабые колебания почвы. Органов слуха нет также у пауков, улиток, медуз, червей, морских звезд и др. Преобладающее же большинство животных имеют хорошо развитый слуховой аппарат, позволяющий им различить даже самый слабый шорох и отреагировать на малейший звук. Именно поэтому практически невозможно незаметно подойти к птице, ящерице или млекопитающему. Особенно хорошо развит слух у ночных хищников. Так, сова с легкостью ловит мышей в темноте. Еще более тонкий слух у летучих мышей, что позволяет им хорошо ориентироваться и охотиться ночью. Они способны воспринимать звуки силой более 30 000 Гц. Летучие мыши постоянно издают звуки высокой частоты, которые отражаются от предметов, насекомых в виде эха, воспринимаемого большими и чувствительными ушами. Таким образом, летучие мыши определяют положение и расстояние до различных предметов и живых существ благодаря *эхолокации*. Посредством эхолокации летучие мыши находят свои гнезда, легко пролетая под и между электрическими проводами, ветвями. У разных животных органы слуха отличаются по расположению и особенностям строения. Например, у кузнечиков органы слуха расположены на передних конечностях, у раков — у основания малых антенн, а у дельфинов — в нижней челюсти. У рыб, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих слуховой аппарат обладает определенным сходством с ухом человека. Рыбы имеют только внутренне ухо, земноводные и пресмыкающиеся — внутреннее и среднее; у птиц появляется и наружное ухо, хотя оно и представлено редуцированным слуховым проходом. Самое сложное строение уха наблюдается у млекопитающих, у которых оно представлено тремя отделами — наружным, средним и внутренним ухом. Каждый из этих отделов выполняет свои конкретные функции.

1. Прочитай текст урока, используя технику SINELG.
  - Перечерти таблицу в тетрадь и заполни ее.

Знал до прочтения материала урока ✓	Узнал из текста урока и понял +	Противоречит тому, что я знал до этого -	Мне не всё ясно. Требуется дополнительная информация ?

- 2** • Используя биологический словарь, напиши в рабочей тетради значение выделенных в тексте и новых для тебя слов.
- 3** • Составь список рекомендаций для отправляющихся на пикник в лес с тем, чтобы их поведение не повлияло отрицательно на слуховой аппарат лесных животных.
- 4** • Запиши в тетради не менее 3-х примеров роли слухового аппарата в выживании животных.
- 5** • Составь 2 предложения, отразив в них степень значимости слуха для животных.
- 6** • Приведи аргумент о пользе и необходимости изучения данной темы в школе.

### 3.6.

## Особенности строения уха и слух у человека

- Наружное ухо
- Среднее ухо
- Внутреннее ухо
- Ушная раковина
- Слуховой проход
- Барабанная перепонка
- Молоточек
- Наковальня
- Стремечко
- Овальное отверстие
- Округлое отверстие
- Улитка
- Перилимфа
- Эндолимфа

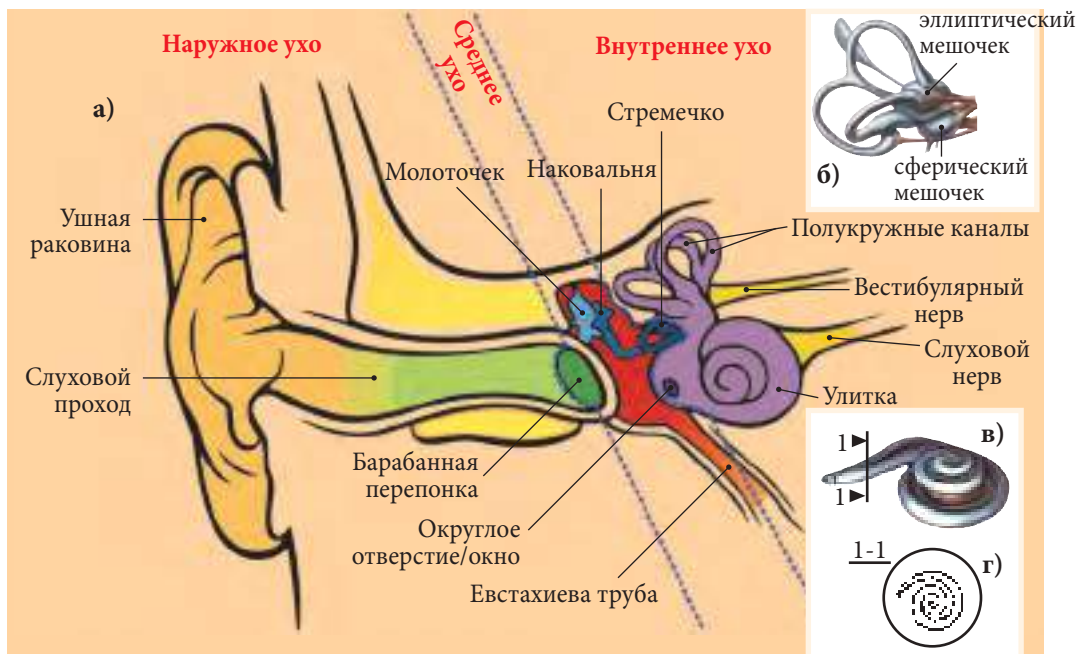


Рис. 21. Строение слухового аппарата у человека







- Глухота
- Серная пробка
- Отит

## Гигиена слуха 3.7.



Различные нарушения слуха могут вызвать ослабление или полную потерю слуха. Одной из причин ослабления слуха может стать **серная пробка**, которая закупоривает слуховой проход. В этом случае необходимо обратиться к врачу, а не пытаться удалить ее самостоятельно. Особую опасность представляет использование для этого острых предметов (спичек, скрепок, зубочисток), так как это может повредить барабанную перепонку и привести к потере слуха. Предотвратить образование серных пробок можно, следуя простым правилам гигиены и, в первую очередь, мыть уши. При попадании в ухо мелких предметов (горошин, насекомых, песка) или вредных химических веществ (рис. 22 в) необходимо сразу же обратиться к врачу.

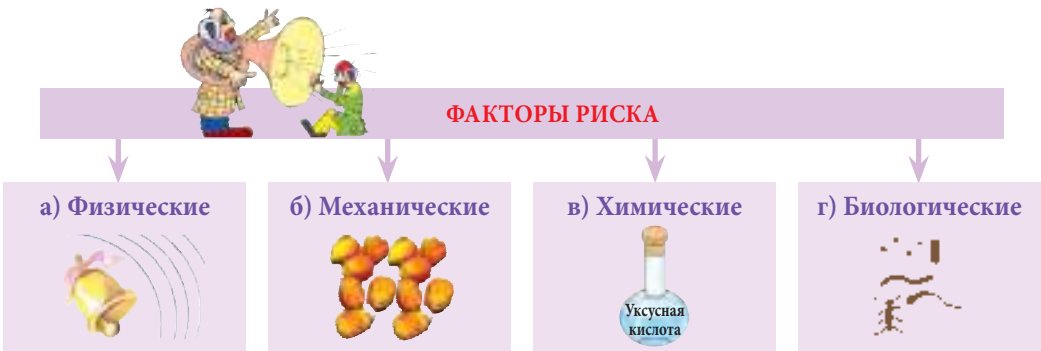


Рис. 22

Кроме перечисленных причин, орган слуха может быть поврежден вследствие сильных ударов в область уха, длительного воздействия шума и т. д. Например, работающие в условиях постоянного шума люди (швеи, шахтеры, токари, жестянщики и др.) подвержены риску частичной или полной потери слуха, и им рекомендуется во время работы использовать наушники.

Для людей других специальностей хороший слух является важным профессиональным качеством. Например, опытные механики, часовщики узнают поломки по особому звуку, а музыканты различают звучание каждого из инструментов в оркестре.

Современная молодежь предпочитает слушать громкую музыку, например тяжелый рок. Но следует помнить, что громкие звуки высокой частоты отрицательно влияют на наш слух.

Иногда боли в области уха связаны с воспалением среднего уха в результате различных инфекций наружного слухового прохода (рис. 22 г). Это заболевание носит название **отита**. Возбудители заболевания — патогенные микроорганизмы — попадают в ухо через Евстахиеву трубу. Отит необходимо обязательно лечить с использованием специальных лекарственных препаратов, но строго по назначению и под наблюдением врача.



Как правило, *Евстахиева труба* закрыта и открывается только в случае чихания, кашля или разговора, выравнивая давление в среднем ухе с давлением атмосферного воздуха. Поэтому при взрыве необходимо открыть рот для того, чтобы предотвратить разрыв барабанной перепонки.



**1** • Нарисуй в тетради подобную схему и заполни ее.

Поражения уха, при которых обязательна консультация врача

1. ?
2. ?
3. ?

**2** • Опиши поражения слуха, вызванные факторами, представленными на рисунке.



**3** • Составь правила гигиены слуха с учетом факторов риска, указанных в предыдущем задании.

**4** • Пользуясь данными таблицы, опиши состояние слуха у людей различных профессий (работников сельского хозяйства, водителей, летчиков, шахтеров, певцов и др.).

Факторы	Шелест листьев	Шепот	Приглушенные голоса	Спокойный голос	Гул автомотора	Современная музыка из колонок	Удары отбойного молотка	Рев реактивного самолета
Уровень шума (децибел)	5	10	30	50	60	70	130	140

**5** • Разработай правила гигиены слуха для представителей профессий, указанных в задании 4.

**6** Представь себе, что ты — врач оториноларинголог.

- Составь и запиши список советов для профилактики отита.

**7** • Обоснуй утверждение: *Продолжительный насморк может вызвать отит.*





- Нос
- Обонятельный эпителий
- Острота обоняния
- Обонятельные клетки

## Нос и обоняние 3.8.



**Нос** является своеобразной химической лабораторией, способной распознавать огромное разнообразие веществ во вдыхаемом нами воздухе. Даже с закрытыми глазами мы никогда не спутаем запах колбасы с ароматом свежесобранной клубники или шоколада — с уксусом. При помощи обоняния пчёлы находят пыльцу и нектар, муравьи — дорогу к своему муравейнику, самцы насекомых ищут самок. Запах помогает хищникам найти свою добычу, а жертвам хищников — избежать опасности. Человек по запаху может отличить свежие продукты от испорченных, почувствовать утечку газа в помещении. А сколько наслаждения доставляет аромат скошенного сена, свежеспеченного хлеба, благоухание цветов в саду.

Расположение органа обоняния у разных животных неодинаково. Например, у клещей он располагается на передних лапках и имеет вид тонких волосков (ресничек). У насекомых органы обоняния находятся в антеннах в виде микроскопических углублений. Размеры органа обоняния у животных варьируют и зависят от роли обоняния в жизни данного животного.

У стрекозы, значение обоняния для которой не столь велико, есть только 10–20 обонятельных ямок, в то время как у пчелы их около 15 000. У млекопитающих, птиц, рыб, пресмыкающихся и человека органом обоняния является нос, размеры и форма которого неодинаковы. У некоторых животных это два примитивных отверстия, а у других нос приобретает огромные размеры и может быть самой замысловатой формы. Вспомните, например, хобот слона, клюв птицы или нос рыбы-молота.

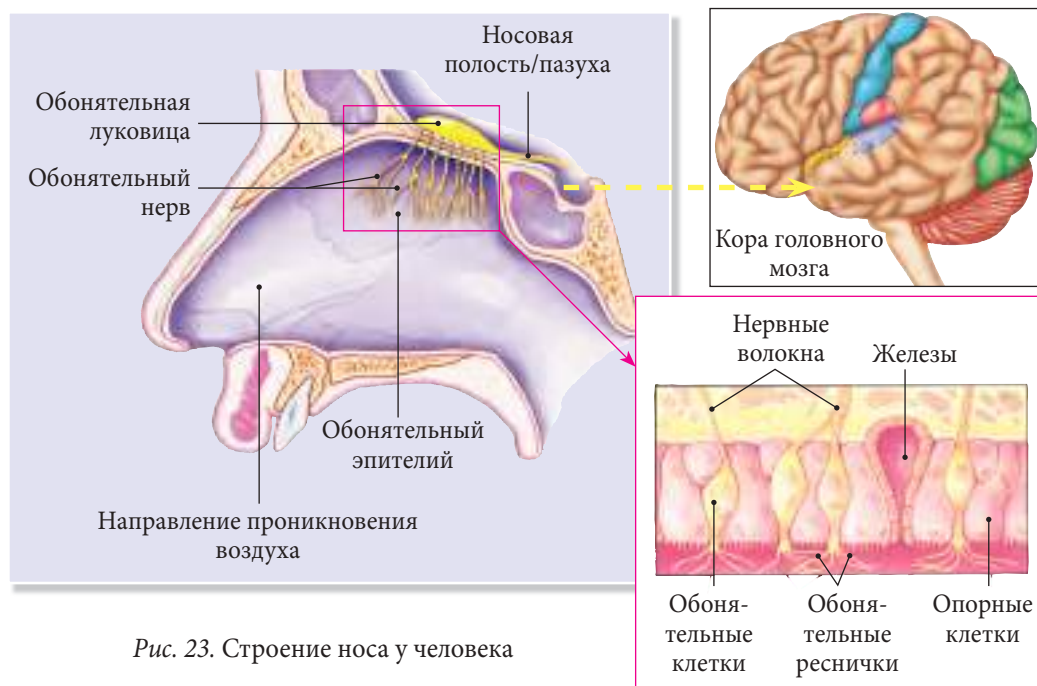


Рис. 23. Строение носа у человека







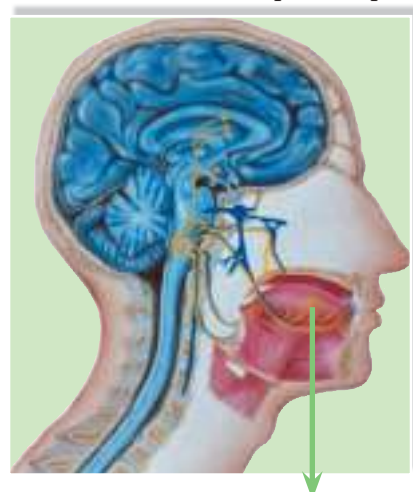
### 3.9 Язык и вкус

- Язык
- Вкусовые сосочки
- Вкусовые почки
- Вкусовые клетки



Животные и человек выбирают пищу с помощью органа вкуса, форма и расположение которого неодинаковы у разных животных. У мух и бабочек, например, вкусовые рецепторы находятся на кончиках лапок, и, «присев на что-то вкусненькое», они сразу же ощущают это. Муравьи определяют качество пищи антеннами, а рыбы — всей поверхностью тела, так как вкусовые рецепторы разбросаны у них по всему телу.

У большинства животных, в том числе и у человека, органом вкуса является **язык**. Слизистая языка содержит огромное количество **вкусовых сосочков** (рис. 24 б) разной формы. В каждом сосочке — **вкусовые почки** (рис. 24 в) с **вкусовыми клетками** (рис. 24 г). Вкусовые почки находятся не только на языке, но и в различных участках слизистой полости рта.



Всё что мы едим, приносит нам ощущение вкуса. И хотя эти ощущения очень разнообразны, все их можно условно разделить на четыре типа: сладкий, кислый, соленый и горький вкус. Интересно, что вкусовые почки для каждого типа располагаются в определенных участках/зонах языка (рис. 24 а). Так, на кончике языка больше рецепторов к сладкому — он чувствует его гораздо лучше, края языка лучше ощущают кислое и соленое, а его основание — горькое.

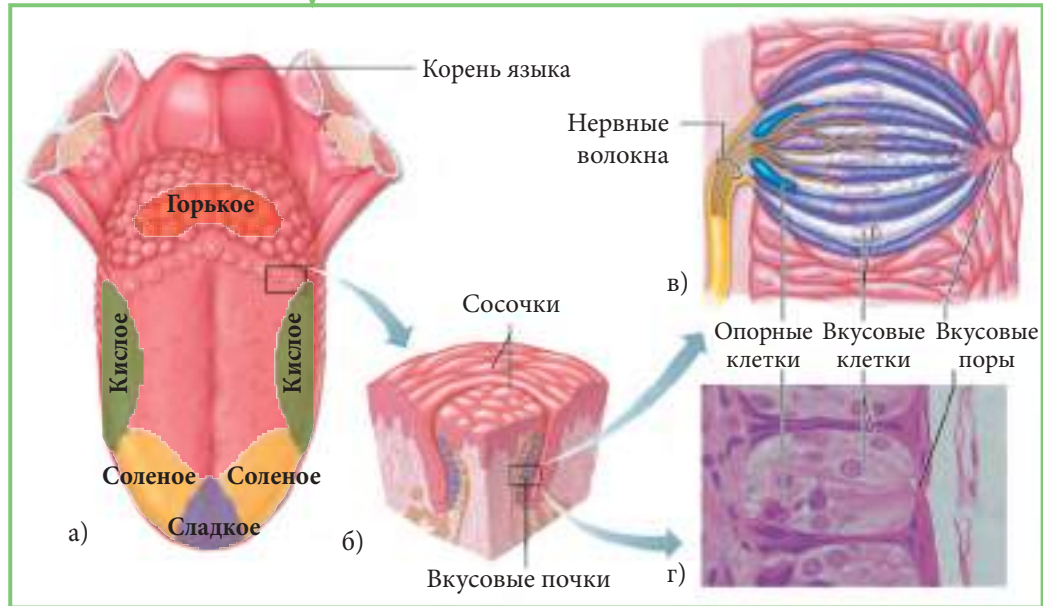


Рис. 24. Язык человека как орган вкуса



**4** В результате травмы на производстве один из дальних родственников твоей семьи повредил обонятельный нерв.

- Каковы возможные последствия этой травмы?

**5** • Обобщи представленную ниже информацию одним словом.

Во время пережевывания пищи ощущение вкуса исчезает. Для того чтобы ощутить его вновь, необходимо переместить пищевой комок во рту для стимулирования вкусовых рецепторов.

**6** Вкус имеет особое значение для людей определенных профессий, например поваров. Предположим, что твоя бабушка работает поваром.

- Составь список советов для сохранения остроты обоняния.

### 3.10.

## Гигиена органов обоняния и вкуса

- Ослабление вкуса
- Аносмия
- Стomatит



При несоблюдении правил гигиены определенные факторы среды (рис. 25) могут отрицательно воздействовать на органы обоняния и вкуса. Например, чрезмерно горячая пища повреждает вкусовые сосочки языка и, как следствие, приводит к **ослаблению вкуса**. Если же пища очень холодная, возникает опасность заболевания слизистой полости рта, носа и глотки.

К уменьшению обонятельной и вкусовой чувствительности могут также приводить заболевания языка и носа.

Некоторые химические вещества повреждают обонятельный и вкусовой эпителии. Поэтому нельзя пробовать на вкус или нюхать незнакомые вещества. Для того чтобы предотвратить контакт с вредными веществами, входящими в состав средств бытовой химии (отбеливателей, моющих средств, инсектицидов и др.), необходимо хранить их в герметично закрытых упаковках с этикетками в специально отведенных для этого местах.





Другим фактором, способным вызвать поражения органов обоняния и вкуса, являются патогенные микроорганизмы. Микроорганизмы попадают в наш организм при контакте с больными или при употреблении зараженных продуктов питания.

Полная потеря обоняния называется **аносмией**. При острых респираторных заболеваниях наблюдается временная anosmia. Хронические простуды и курение приводят к серьезным поражениям обонятельного эпителия.

Часто встречающимся заболеванием слизистой ротовой полости у детей является **стоматит**. Он проявляется воспалением слизистой полости рта, иногда с образованием язв. Болезнь передается через молоко зараженных афтозной лихорадкой коров, которое перед употреблением не было подвержено термической обработке (кипячению). Лечение следует проводить под наблюдением врача с применением специальных лекарственных препаратов.



Обоняние и вкус можно усилить упражнениями. В ряде профессий (дегустатор, парфюмер) хорошие обоняние и вкус являются неперенными условиями, необходимыми для успешной работы.



- 1 • Опиши условия, оптимальные для восприятия вкуса.
- 2 • Перечерти в терядь. Впиши в клеточки буквы слов, следуя направлению стрелки.
  - Последняя буква каждого слова является первой буквой следующего.
  - Замени цифры центрального ряда соответствующими буквами.
  - Дай определение понятию, обнаруженному в центральном ряду.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
→																				
																				19
																				20
																				21
																				22
																				23
																				24
																				25
																				26
																				27
																				28
																				29
																				30
																				31
																				32
																				33
																				34
																				42
																				41
																				40
																				39
																				38
																				37
																				36
																				35

1. Обонятельные ощущения.
2. Фактор, вызывающий воспаление слизистой рта, глотки, гортани.
3. Профессия, связанная с хорошо развитым вкусовым ощущением.
4. Полость, в которой расположены вкусовые сосочки.
5. Заболевание, вызванное болезнью домашних копытных животных и проявляющееся в воспалении ротовой полости с образованием язв.
6. Клетка, воспринимающая сигнал.
7. Повреждение кожных покровов.
8. Приятный запах.
9. Вредные вещества, повреждающие структуру и функции органов обоняния и вкуса.

- 3** Частые простудные заболевания повреждают обонятельный и вкусовой эпителии.
- Дай несколько советов по предупреждению простуд в холодное время года.
- 4**
- Классифицируй перечисленные факторы, которые отрицательно влияют на органы обоняния и вкуса.
  - Укажи критерий классификации.
- Укус, обжигающий чай, вирусы, аммиак, бактерии, лед.
- 5**
- Реши головоломку, дополнив словами, соответствующими информации из прямоугольника. Ответы запиши в тетрадь.



- 6**
- Решив ребус, ты обнаружишь названия двух болезней слизистой носа и рта.
  - Используя дополнительные источники информации, кратко опиши эти болезни. Укажи причины заболевания, методы лечения и принципы профилактики описанных болезней.



- 7**
- Составь список советов, которые помогут тебе предотвратить болезни, указанные в предыдущем задании.

### 3.11. Кожа и осязание

- Кожа
- Тактильные рецепторы
- Болевые рецепторы
- Терморецепторы



**Кожа** представляет собой наружный покров организма и состоит из трёх слоев — *эпидермиса*, *дермы* и *гиподермы*.

*Эпидермис* — это верхний (наружный) слой, состоящий из ороговевшего эпителия (ткани, выстилающей поверхность тела). В эпидермис входят волосы, свободные нервные окончания, каналы сальных желез.

Следующий слой — *дерма* — является самым толстым, и пронизан он многочисленными кровеносными сосудами. Здесь также расположены кожные рецепторы.

Глубоко под дермой находится третий слой — подкожно-жировая клетчатка. Он называется гиподермой и богат жировыми клетками.

Кожа выполняет множество разнообразных функций:

- защита организма от воздействия вредных факторов среды (бактерий, токсичных веществ, радиации);
- регуляция температуры тела;
- выведение из организма излишков солей и некоторых токсичных веществ;
- осязание (здесь находятся тактильные, болевые, температурные и другие рецепторы).

Кожа — это самый обширный орган, который у взрослого человека может занимать поверхность до двух квадратных метров (рис. 26). При помощи кожи мы ощущаем изменения температуры (холод, тепло), давление и боль. Ощупывая предметы, мы можем сделать вывод об их форме, упругости, характере поверхности (гладкой или шершавой).

Для того чтобы обеспечить такое разнообразие ощущений, кожа обладает огромным количеством специальных **рецепторов**. Различают рецепторы **прикосновения** (тактильные), **болевые рецепторы**, **терморецепторы**. Самое простое строение имеют рецепторы боли. Они состоят из свободных нервных окончаний. У других рецепторов кожи нервные окончания покрыты капсулой. Следует отметить, что болевые рецепторы есть не только в коже, но и в мышцах, связках, суставах, при этом в коже их больше всего (до 50 на 1 см<sup>2</sup> кожи).

Ощущение боли может быть вызвано любым сильным раздражением (механическим, температурным, химическим). Но даже легкое прикосновение или надавливание на кожу мы легко ощущаем, и это имеет важное значение в повседневной жизни че-

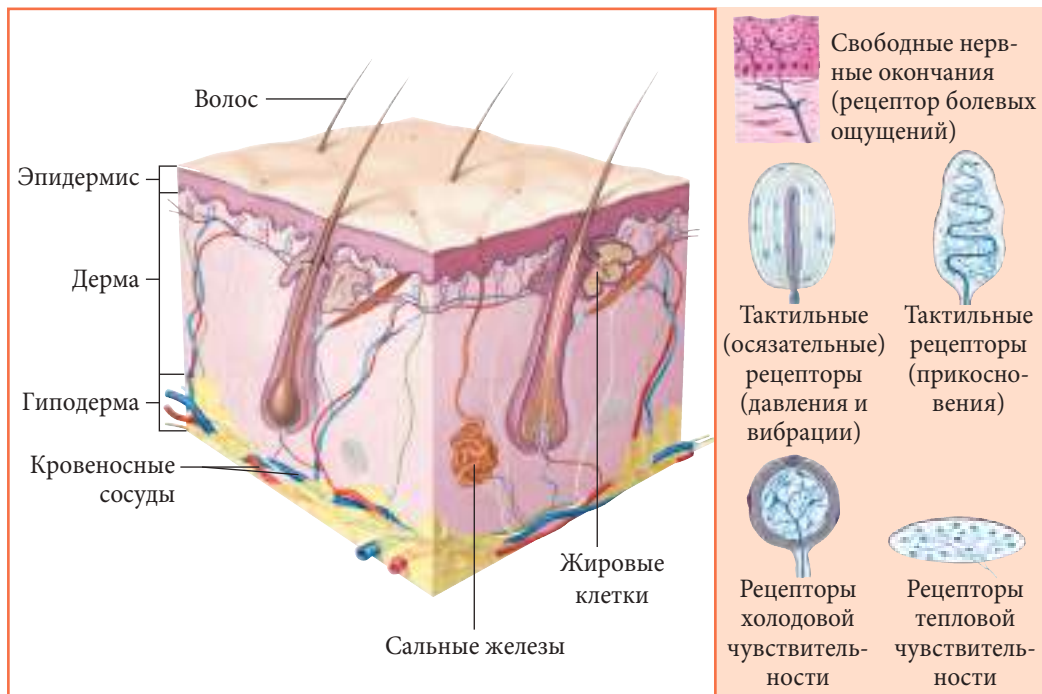


Рис. 26. Строение кожи у человека

ловека. Благодаря работе тактильных и болевых рецепторов мы осознаем, удобна ли новая обувь; правильно ли мы держим ложку, ручку; хорошо ли был передан мяч во время футбольного матча; покрыта ли наша голова и т. д.

Количество тактильных рецепторов в среднем составляет 25 на 1 см<sup>2</sup>, причем распределены они неодинаково. Например, на кончиках пальцев, носа, губах их намного больше (до 100 на 1 см<sup>2</sup>), и эти участки обладают повышенной чувствительностью по сравнению с кожей на коленях, спине, в области живота, где их не более 10 на 1 см<sup>2</sup>.

Температурные рецепторы располагаются в дерме и реагируют на тепло или холод. Соответственно, различают тепловые и холодные рецепторы. Рецепторы к холоду находятся в верхних слоях, в то время как тепловые рецепторы преобладают в более глубоких слоях кожи. Больше всего температурных рецепторов на поверхности лица и ладоней, и они защищают наш организм от ожогов и переохлаждения.

Температурная чувствительность характеризуется высокой адаптивностью, и это хорошо видно на следующем примере. В жаркий летний день, войдя в море, ты ощущаешь очень холодную воду, но через некоторое время она кажется тебе теплой.

Кожа животных также имеет огромное количество рецепторов, но, в отличие от человека, животные могут использовать и другие структуры, например **чувствительные волоски**. С их помощью киты, например, находят планктон не только днем, но и ночью, а моржи и тюлени используют их для поиска пищи на дне океана.

Кошки и другие ночные животные используют чувствительные волоски и усы для ориентации в темноте. Прыгая с дерева на дерево, белки ориентируют свое тело в пространстве при помощи специальных чувствительных волосков, расположенных в брюшной области.



Рыбы воспринимают колебания и направления токов воды при помощи **боковой линии**. Она помогает им координировать свои движения, искать пищу и даже различать тектонические колебания. Зная это, ученые предлагают использовать рыб в качестве предвестников землетрясений.

**1** • Перечисли составные части и функции кожи.

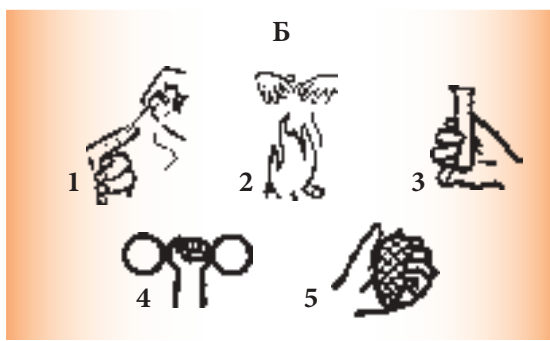
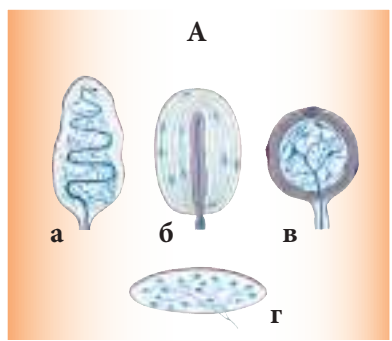
**2** • Перепиши в тетрадь и дополни текст словами из правого столбца.

Самым ... органом чувств человека является ..., которая относится к органам ... и воспринимает ... , давление, ... Ощупью мы можем определить предметы и их особенности, например ..., ..., ...

Все эти особенности предметов мы воспринимаем при помощи специальных ... кожи.

касания  
(прикосновение),  
боль,  
чувства,  
обширный,  
форма,  
рецепторы,  
кожа, размер,  
температура

- 3** • Найди и запиши в тетрадь соответствия между типами рецепторов кожи (А) и видами ощущений (Б).

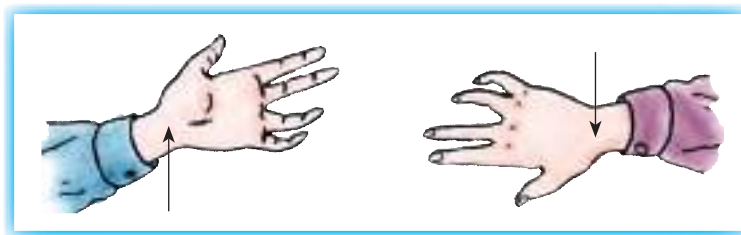


- 4** • Определи посредством осязания свойства любых трех предметов и запиши их названия.

- Действуй согласно следующему алгоритму.

- Закрой глаза.
- Ощурай каждый предмет (предметы выставлены на столе одноклассником или учителем).
- Запиши в таблицу свойства и названия каждого предмета.

- 5** • Опиши ощущения, возникающие при прикосновении кончиком иглы к сочленению кисти руки с предплечьем (смотри рисунок) и сформулируй выводы.



- 6** • Представь, что может случиться с гренландским тюленем, если он окажется без рецепторов, реагирующих на холод.
- Запиши свои рассуждения в виде резюме (заключения и выводов).

- 7** • Приведи аргументы, доказывающие правоту следующих утверждений:

- рецепторы холодовой чувствительности расположены в поверхностных слоях кожи, а рецепторы тепловой чувствительности — более глубоко;
- наиболее многочисленными из всех рецепторов кожи являются болевые рецепторы.



- Патогены
- Повреждения
- Гигиена тела
- Солнечный удар
- Обморожение
- Ожог



Для того чтобы кожа надежно защищала наш организм и выполняла другие важные функции, необходимо предотвращать ее от повреждений и содержать в чистоте.

Кожа реагирует на изменения температуры окружающей среды и обеспечивает, тем самым, адаптацию организма к холоду или теплу. После долгой прогулки в морозный день ты как будто не чувствуешь кончиков пальцев и носа. Придя домой, ты замечаешь, что они побелели или посинели. Это первые признаки начала **обморожения**. В данном случае рекомендуется опустить пальцы в ванночку с прохладной водой, к которой следует постепенно доливать горячую воду. Через некоторое время чувствительность и цвет обмороженных участков восстановятся и приобретут свой привычный цвет. Если же этого не произойдет, то обмороженный палец следует перевязать, а пострадавшему дают выпить теплый и сладкий чай. К обмороженному участку нельзя прикасаться и двигать им во избежание кровотечений, так как кровеносные сосуды при обморожении очень хрупкие.

При жаре и летнем зное организм человека защищается от перегрева повышенным потоотделением, так как выделение воды из организма способствует его охлаждению. Вместе с водой из организма выводятся и токсичные вещества. В жаркие дни организм человека выделяет до 12 л пота, но даже при обычной комнатной температуре с поверхности тела испаряется до 1 л воды.

Длительное пребывание в знойные летние дни под солнцем часто вызывает у нас головную боль, головокружение и звон в ушах, а иногда может привести к потере сознания. Это симптомы **солнечного удара**. Для оказания первой помощи необходимо:

- отвести пострадавшего в тень;
- приложить к голове холодный компресс;
- накрыть тело влажной простыней;
- обмахивать лицо пострадавшего веером;
- дать ему выпить холодной воды.

В случае необходимости пострадавшего транспортируют в медицинское учреждение. Для того чтобы предотвратить солнечный удар надо соблюдать простые правила,





а именно: покрывать голову панамой или легкой шляпой светлого цвета, избегать длительного пребывания на солнце, особенно в полуденное время.

Попадание на кожу вредных химических веществ (сильных кислот или щелочей), а также прикосновение горячих предметов, может вызвать ожоги. К признакам ожога относят покраснение и боль в пораженном участке, а иногда наблюдаются образование пузырей, наполненных жидкостью. Для оказания первой помощи при термических ожогах следует промыть пораженный участок холодной водой, а, при необходимости, доставить пострадавшего к врачу. В случае ожога кислотой пораженный участок кожи тщательно промывают раствором питьевой, или пищевой соды, а при щелочном ожоге (рис. 27 в) — слабым раствором уксуса.

При нанесении **повреждения** механическими предметами (рис. 27 б) (порезы, колотые раны и др.) пораженный участок нужно обработать дезинфицирующим препаратом (например, слабым раствором перекиси водорода или банальной зеленкой) и наложить повязку.

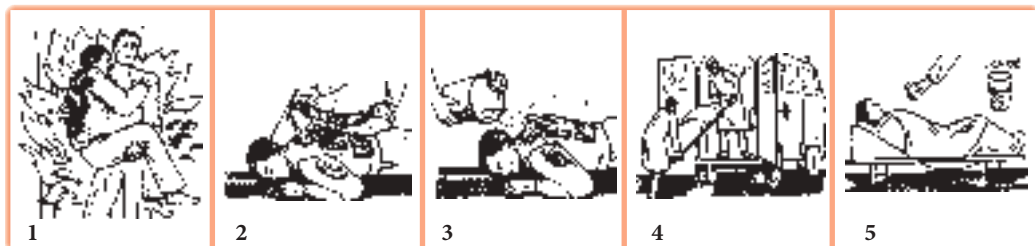
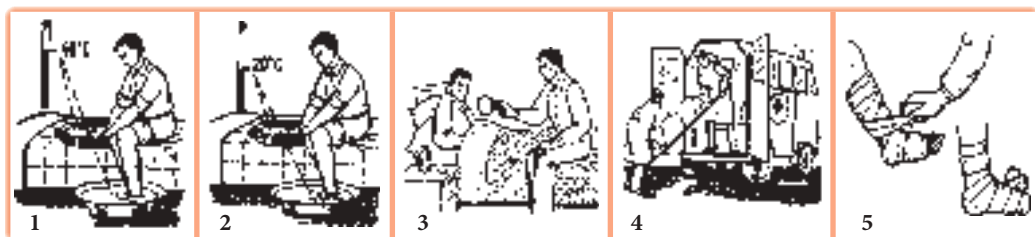
Кожа является первой преградой для проникновения в организм различных **патогенов**, но иногда они могут поражать и ее, вызывая различные кожные болезни. К таким патогенам относятся бактерии, микроскопические грибки, чесоточный клещ и др. Основным правилом профилактики заболеваний кожи является **личная гигиена**.

### 1 • Продолжи заполнять таблицу.

Факторы риска для кожи	Следствие	Первая помощь	Меры профилактики
Каустическая сода	Ожоги	Промывание слабым раствором уксуса	Использование перчаток при контакте с вредным веществом
?	?	?	?

### 2 • Расположи представленные рисунки в порядке оказания первой помощи при: а) сильном обморожении; б) сильном ожоге.

- Запиши в тетрадь последовательность цифр для каждого случая.



- 3** • Составь и напиши список правил гигиены кожи для подростка, изображенного на рисунках.



Личная гигиена

?

Состояние здоровья

?



Личная гигиена

?

Состояние здоровья

?

- 4** • Представь факторы риска для кожи в виде логически структурированной схемы.  
• Приведи по одному примеру для каждого из факторов риска.

- 5** • Представь себе, что ты — дизайнер одежды. Придумай и нарисуй три модели для жителей:  
а) Гренландии;  
б) Замбии;  
в) Республики Молдова.  
• Аргументируй свои идеи.

- 6** • Используя язык метафор, вырази суть следующего предложения:  
*Потоотделение является важным процессом организма во время жары.*

В жаркий день человек выделяет за сутки через кожу 12 л пота. Даже когда мы не ощущаем, что потеем, мы выделяем до 1 л пота.



## 4. Размножение в живом мире



- Сперматозоид
- Зигота
- Беременность
- Яйцеклетка
- Матка
- Роды
- Семенник
- Плод
- Эмбриональное развитие
- Яичник
- Плацента

### Половое размножение у животных 4.1.



Половое размножение имеет важное значение в жизни животных, так как обеспечивает преемственность вида и передачу наследственных признаков от родителей потомству. Хотя каждое животное похоже на своих родителей, это сходство не является абсолютным. Каждая новая особь приобретает новые признаки или имеет новые сочетания уже имеющихся у родительских форм признаков. Информация обо всех признаках будущего организма, его развитии и поведении содержится в ядре половых клеток — гаметех.

Половое размножение (рис. 28 а, б) заключается в слиянии гамет родителей — **сперматозоида** (мужской гаметы) и **яйцеклетки** (женской гаметы). Сперматозоид состоит из головки, шейки и хвоста; имеет жгутик, обеспечивающий его подвижность. Яйцеклетка неподвижна, намного больше по размерам и богата питательными веществами. У млекопитающих сперматозоиды образуются в специальных половых органах самцов — **семенниках** (рис. 28. а). Яйцеклетки формируются в **яичниках** — половых органах самок (рис. 28. а), и процесс этот цикличен, т. е. совершается с определенной периодичностью.



Рис. 28 а. Половые органы млекопитающих

С помощью специальных органов самцы вводят сперматозоиды в половые органы самок, где они оплодотворяют яйцеклетку. Для того чтобы это произошло, зрелые яйцеклетки из яичника поступают в яйцевод, где и сливаются со сперматозоидом.

В момент оплодотворения, или слияния мужской и женской половых клеток, образуется **зигота** (клетка-яйцо), с которой и начинается новая жизнь. Самки некоторых видов млекопитающих (кошки, мыши, собаки, свиньи) образуют не одну, а несколько яйцеклеток. Поэтому у них рождается несколько детенышей одновременно. У других животных (например, лошади, коровы, слона) рождается только по одному детенышу.

Яйцевод открывается в мышечный орган, который называется **маткой**. Во время прохождения по яйцеводу зигота делится и прикрепляется к стенкам матки. В процессе многочисленных последовательных делений, роста и дифференцировки формируется эмбрион, а затем **плод**. Эмбрион связан с маткой самки через **плаценту**, которая обеспечивает поступление питательных веществ и кислорода из материнского организма. В ходе развития в утробе матери эмбрион окружен особой **амниотической жидкостью** (околоплодные воды). Она имеет очень важное значение в поддержании постоянной температуры тела и защите плода (например, от механических воздействий). Период внутриутробного развития называется **беременностью**. Его продолжительность неодинакова у разных групп животных. Процесс беременности завершается родами, когда плод выходит из материнского организма. После первого вдоха появившегося на свет детеныша самка зубами перегрызает пуповину, которая связывала их. Сразу же после родов плацента выводится из организма самки, а матка готовится к приему следующего оплодотворенного яйца. С родами завершается **эмбриональный период развития** и начинается *постэмбриональный*.

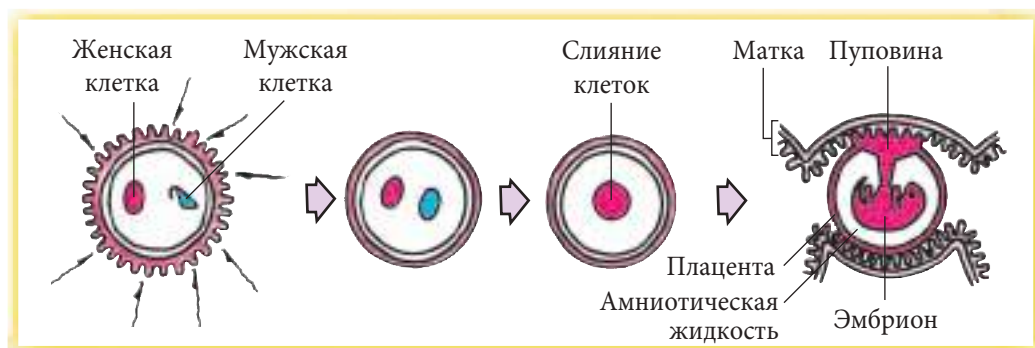


Рис. 28 б. Оплодотворение и беременность у млекопитающих

Название животного	Продолжительность беременности (дни)	Количество новорожденных
Слон	630	1
Носорог	550	1
Жираф	450	1 – 2
Тюлень	350	1 – 2
Лошадь	340	1
Дикий кабан	270	1
Овца	250	1
Лев	110	2 – 6
Кошка	63	2 – 5
Собака	60	2 – 5
Мышь	20	4 – 7

Продолжительность беременности у разных животных неодинакова. Животные, у которых короткий срок беременности, рожают больше детенышей, но появляются они на свет слепыми, слабыми и беспомощными. Животные с продолжительной беременностью рожают одного-двух хорошо развитых детенышей.



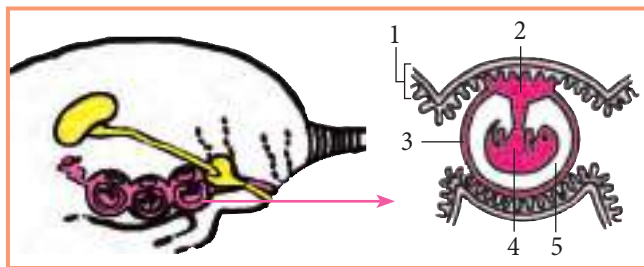
- 1** • Перечисли названия женских и мужских половых органов оленя, опираясь на рисунки справа.



- 2** • Приведи пример, подтверждающий следующее утверждение:  
Половое размножение играет важную роль в жизни животных.

- 3** • Назови процесс, изображенный на рисунке.

- Запиши напротив цифр названия соответствующих органов, выбрав их из следующего списка:  
яичник, зародыш, матка, яйцеклетка, плацента, амниотическая жидкость, пуповина, семенник, сперматозоид, яйцевод.



- 4** • Составь мини-словарь по данной теме, дав определения выделенным в тексте понятиям, по представленному справа образцу.

- Зигота — это исходная клетка организма,
- образованная в результате слияния яйцеклетки и сперматозоида.



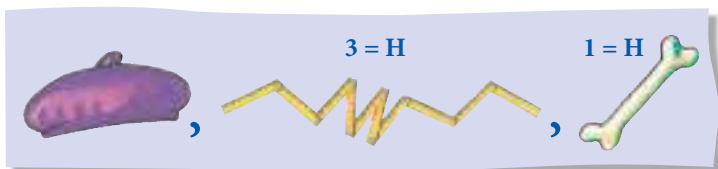
- 5** • Укажи сходства и отличия между сперматозоидом и яйцеклеткой по следующей схеме.

Сперматозоид	Критерий сравнения	Яйцеклетка

Сходства:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

- 6** • Решив ребус, ты обнаружишь название одного из этапов репродуктивного цикла млекопитающих.



- 7** • Объясни роль оптимальных условий протекания этапа внутриутробного развития для новорожденного.

- Постэмбриональное развитие
- Новорожденный
- Детеныш
- Взрослая особь
- Старение организма
- Метаморфоз
- Личинка
- Куколка



**Постэмбриональное развитие** млекопитающих включает в себя несколько этапов: **ювенильный этап** (от лат. *juvenilis* — юный) — время от рождения до полового созревания; **пубертатный** — этап зрелости; и **старение** — период до смерти.

У некоторых животных (кошка, собака, заяц, мышь и др.), у которых период беременности короткий, рождаются слепые, слабые и беспомощные детеныши. И наоборот, новорожденные видов с продолжительной беременностью (например, слон, лошадь, антилопа, зебра и др.) сразу после рождения встают на ноги и способны самостоятельно передвигаться.

Детеныши млекопитающих на первых порах питаются молоком матери и требуют постоянной заботы с ее стороны. На этом этапе происходит обучение детенышей с целью приобретения навыков поведения, необходимых им для выживания.

Вырастая и развиваясь, детеныши становятся взрослыми особями и достигают стадии половой зрелости, когда они способны к размножению. За этапом зрелости следует

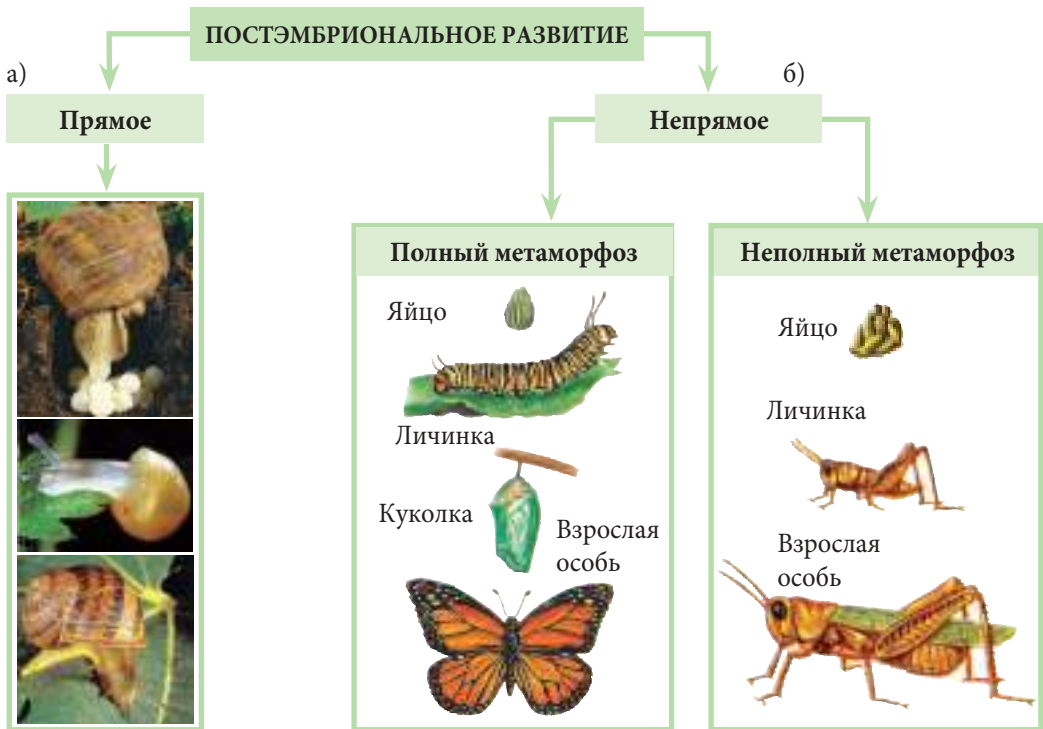


Рис. 29



старение, когда животные теряют способность к воспроизводству. Этот этап продолжается до конца жизни животного

Способ развития, при котором новорожденные обладают сходством с родителями, но отличаются по размерам, называется **прямым развитием**. Он встречается у рыб, птиц, дождевых червей, пауков, моллюсков и др. (рис. 29 а).

У других животных новые особи отличаются от родителей. Достаточно вспомнить и сравнить головастика и лягушку, гусеницу и бабочку. В процессе своего роста и развития эти животные претерпевают целую серию изменений тела и образа жизни. Этот процесс последовательных превращений называется метаморфозом и относится к **непрямому развитию** (рис. 29 б). Развитие посредством **метаморфоза** наблюдается у лягушек, насекомых и некоторых паразитических червей. Лягушки откладывают в воду икринки, из которых развиваются *головастики*. Их внешний вид напоминает рыб, так как они имеют жабры, хвост с плавником и боковую линию. В процессе превращения головастика во взрослую особь он утрачивает жабры и боковую линию, а его хвост рассасывается.

У насекомых различают два типа метаморфоза — *неполный* и *полный*. При **неполном метаморфозе**, характерном для более просто устроенных насекомых (кузнечики, тараканы, сверчки), **личинка** и **взрослая особь** очень похожи и отличаются лишь отсутствием крыльев. После линьки они превращаются во взрослых насекомых.

В случае **полного метаморфоза** (бабочки, жуки и др.) кроме стадии личинки имеется еще и стадия **куколки**. Личинка насекомого резко отличается от взрослой особи, а тело её напоминает червя. Сначала личинки очень прожорливы, а затем прекращают питаться, становятся неподвижными и превращаются в куколок. Внутри куколки происходят очень сложные процессы, за счет чего формируются органы взрослого насекомого. Оно высвобождается из оболочек куколки и переходит к активному существованию.

Метаморфоз наблюдается и у большинства паразитических червей, которые в ходе своего развития меняют нескольких организмов-хозяев. Например, бычий цепень паразитирует в тонком кишечнике человека, а промежуточным хозяином, где развиваются личинки, является свинья. Другой червь, печеночный сосальщик, паразитирует в печени овец, а промежуточным хозяином для него служит пресноводный моллюск — прудовик.



Личинка *тутового шелкопряда* выделяет специальное вещество, которое при контакте с воздухом затвердевает и превращается в очень тонкую и эластичную нить. Закрепив один из концов нити, куколка наматывает ее вокруг себя. Иногда длина нити достигает 1000 метров. Человек издавна выращивает куколок тутового шелкопряда с целью получения тончайшей шелковой нити.



**1 • Перепиши в тетрадь предложения и дополни их необходимой информацией.**

- Постэмбриональное развитие млекопитающих включает в себя несколько этапов: ..., ..., ... и ... .
- У некоторых животных период ... непродолжительный, поэтому детеныши рождаются слепыми и ... .
- Животные с ... периодом беременности рожают детенышей, которые сразу же после рождения встают на ноги, бегают и питаются молоком матери.
- В ... периоде развития млекопитающие нуждаются в родительской заботе. В фазе ... млекопитающие достигают половой зрелости и способны ... .
- Эта способность утрачивается с наступлением ... .

**2 • Ответь и запиши ответ в тетрадь.**

- Последовательность превращений в жизненном цикле лягушки.
- Сбрасывание старых покровов тела у саранчи.
- Стадия в жизненном цикле бабочки.
- Стадия жизненного цикла, в ходе которой животное способно к воспроизводству.


**3 • Найди соответствие между представленными рисунками и названиями стадий развития.**



- А
- Б
- В
- Г

**4 • На рисунке справа представлен цикл развития печеночного сосальщика. Укажи фазы этого цикла, когда человек мог бы предотвратить заболевания овец и крупного рогатого скота.**

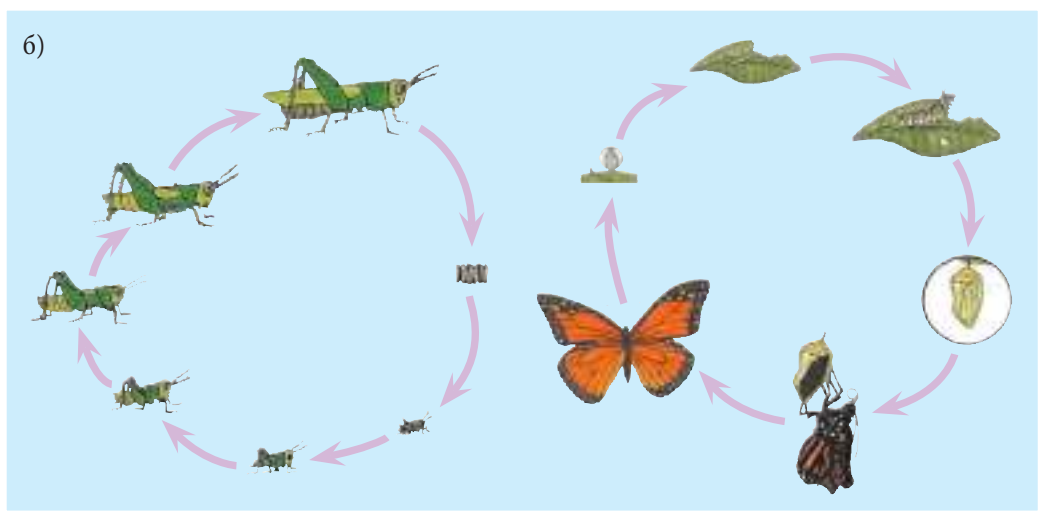
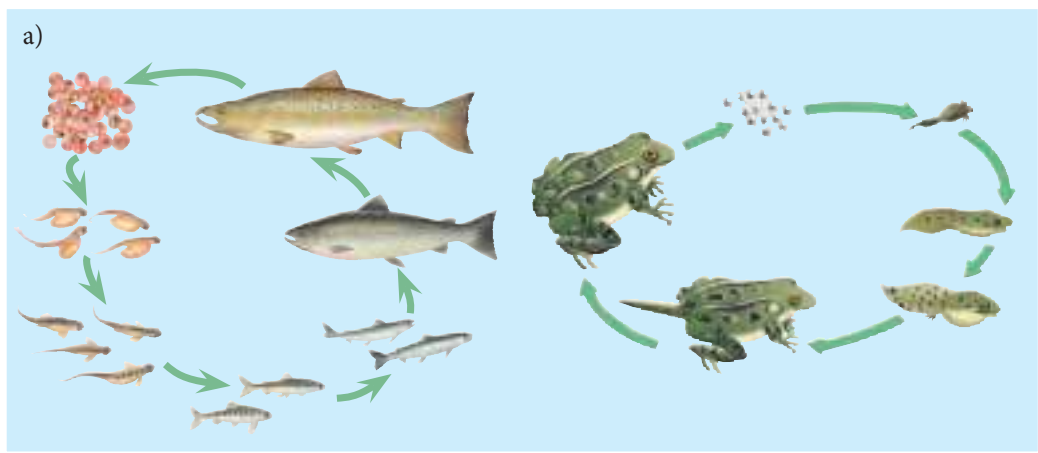


**5** • Перечисли отличия между циклами развития:

a) рыбы и лягушки;

б) бабочки и саранчи.

• Составь по одной сравнительной схеме для циклов развития этих животных.



**6** • Напиши текст на 1/2 страницы о важности игр для развития детенышей млекопитающих.

**7** Твой отец занимается разведением овец.

• Какие советы ты бы дал ему для предотвращения заражения овец бычьим цепнем?



### 4.3.

## Органы размножения растений

- Тычинка
- Пыльник
- Пыльцевое зерно
- Пестик
- Завязь
- Яйцеклетка
- Мужские цветки
- Женские цветки
- Обоеполые цветки



Органом полового размножения растений является цветок.

Цветок — это видоизмененный побег, предназначенный для образования плода и семян. Кроме того, это самый привлекательный орган растения. В природе существует огромное разнообразие растений, которые отличаются по размерам, окраске, количеству, типу цветков и их расположению на стебле. Но, несмотря на это разнообразие, у всех цветков схожее строение. Составными частями цветка являются: *цветоножка, цветоложе, чашелистики, лепестки, тычинки и пестик* (рис. 30 а). У основания цветка располагается чашечка, которая состоит из небольших видоизмененных листьев, обычно зеленого цвета. Они называются чашелистиками, и их значение состоит в защите лепестков. Лепестки часто ярко окрашены и образуют венчик. Число и форма лепестков у разных растений неодинаковы. У некоторых растений лепестки соединены в трубочку (например, у колокольчика, подсолнечника), у других лепестки свободны (у вишни, яблони, черешни). Лепестки венчика ярко окрашены для привлечения насекомых-опылителей.

Внутри цветка расположены основные структуры, участвующие в половом размножении, — пестик и тычинки.

**Пестик** — это часть цветка, из которого образуется плод. Он обычно имеет удлинённую форму и находится в центре цветка. Пестик состоит из **завязи, столбика и рыльца**. В завязи формируются женские половые клетки. Они называются **яйцеклетками** (рис. 30 а) и представляют собой будущие семена.

Вокруг завязи располагаются **тычинки**, состоящие из тычиночной нити и пыльника. В пыльнике формируется *пыльца*, в которой находятся мужские половые клетки (спермии). **Пыльцевые зерна** отличаются по форме, размерам и особенностям поверхности (рис. 30 б).

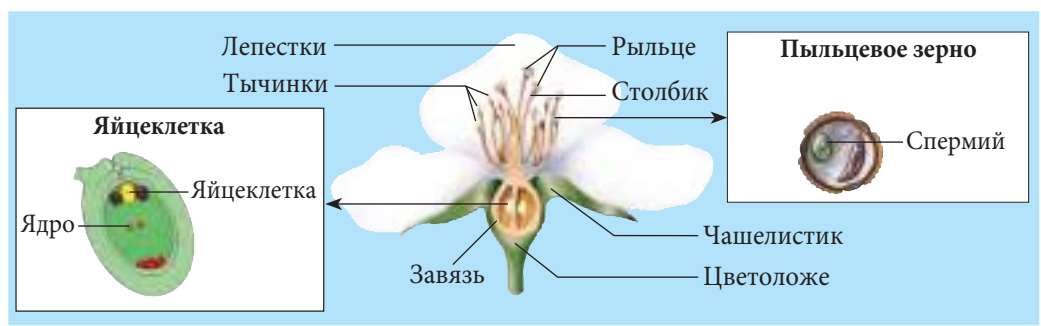


Рис. 30 а. Строение обоеполого цветка

Цветки, имеющие все составные части называются *полными*, например цветки яблони, георгина, ромашки. В неполных цветках некоторые составные части отсутствуют. Например, у цветков злаковых растений нет чашелистиков и лепестков, а их функции выполняют прицветники. Цветки, имеющие и тычинки и пестики, называются *обоеполыми*. Примерами растений с обоеполыми цветками являются яблоня, черешня, вишня и др. Но у некоторых растений одни цветки имеют только пестики (**женские цветки**), а другие — только тычинки (**мужские цветки**). Такие цветки называются *раздельнополыми*. Например, метелка с верхушки растения кукурузы — это мужской цветок (рис. 30 б), а початок кукурузы относится к цветкам женского типа. Каждое растение кукурузы имеет как мужские, так и женские цветки. Такие растения называются однодомными. К однодомным растениям относятся также бук, орешник, береза, лещина, каштан и др.

Растения, у которых мужские и женские цветки находятся на разных особях, называются *двудомными*. Для оплодотворения и образования плодов мужские и женские растения должны расти рядом. Примерами двудомных растений являются ива, тополь, крапива и т. д.

Растения отличаются также и по расположению цветков. Есть растения, у которых цветки расположены одиночно (подснежник, мак, тюльпан и др.). Но у большинства растений цветки собраны в соцветия, например у ландыша, ромашки, ивы, боярышника, цикория, пшеницы и др. Объединение цветков в соцветия играет важную роль в процессе оплодотворения.

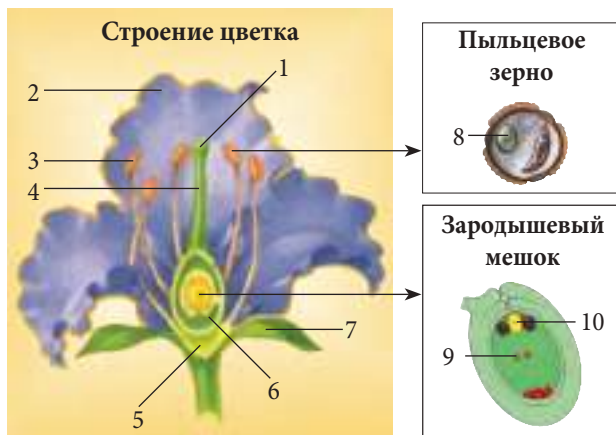


Рис. 30б. Типы цветков

Многие растения обладают интересным свойством раскрывать и закрывать свои лепестки в одно и то же время, что позволяет определять по ним время суток. Если посадить на клумбе цветы в том порядке, в котором они раскрываются и закрываются, то можно получить цветочные часы.



- 1** • Запиши в тетрадь названия составных структур цветка, пыльцевого зерна, зародышевого мешка, обозначенных на рисунке цифрами.



- 2** • Соединив взаимодополняющие фигуры, ты найдешь соответствие между составными структурами цветка и выполняемыми ими функциями.

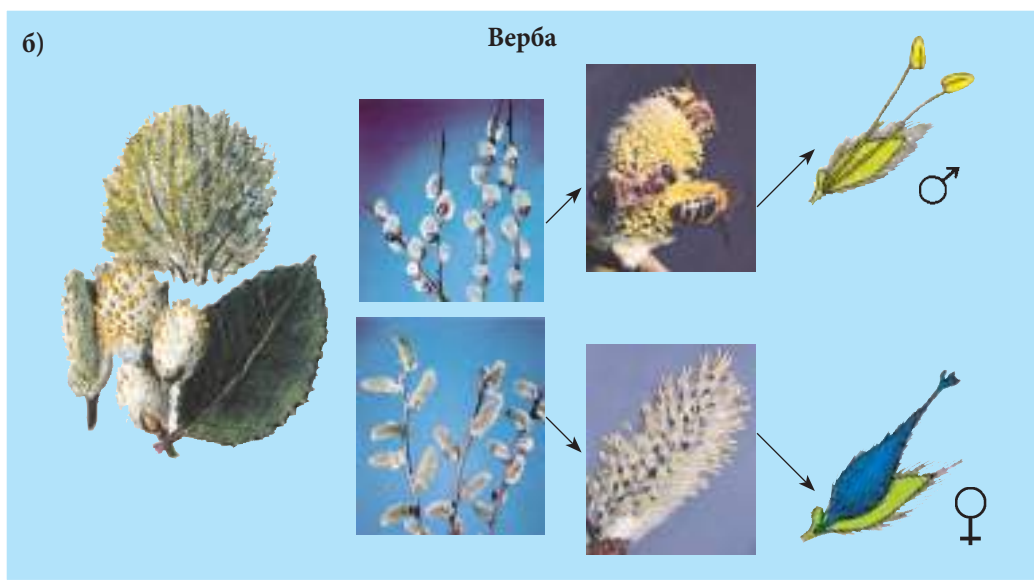
а Лепестки	б Завязь	в Пыльца
1 Содержит мужские половые клетки.	2 Образует пыльцу.	3 Образует семена.
г Пыльник	д Зародышевый мешок	е Цветоложе
4 Поддерживает части цветка.	5 Привлекает насекомых.	6 Защищает венчик.
ж Чашелистики	7 Образует яйцеклетки.	

- 3** • Составь задание, аналогичное предыдущему, для неполного цветка.

- 4** • Изготовь модель цветка яблони, используя различные подручные материалы.



- 5** • Перечисли отличия между цветками сладкого каштана и вербы, используя данные рисунки.
- Укажи в тетради:
    - тип цветка;
    - тип растения;
    - формулы цветков.



- 6** • Напиши текст на 1/2 страницы, в котором, используя метафоры, покажи роль соцветия в жизни растения.
- 7** • Приведи аргумент в пользу утверждения:  
*Пестик и тычинки являются главными элементами цветка.*



## 4.4.

# Опыление у растений

- Опыление
- Самоопыление
- Перекрестное опыление
- Искусственное опыление
- Опыление ветром
- Опыление насекомыми



Плоды и семена образуются в цветке, но для этого необходимо, чтобы произошло оплодотворение, то есть слияние мужской и женской половых клеток. У растений процессу оплодотворения предшествует **опыление** — перенос пыльцы с тычинок на рыльце пестика (рис. 31). Часто это происходит на одном растении, в пределах одного цветка, имеющего как тычинки, так и пестик. Такой тип опыления называется **самоопылением**. Для других видов, у которых женские и мужские цветки расположены на разных особях, пыльцу с одного растения необходимо перенести на пестик другого растения. Этот тип опыления называется **перекрестным**. Важная роль в перекрестном опылении отводится пчелам, бабочкам, колибри, летучим мышам, ветру и другим факторам, способствующим переносу пыльцы.

### Опыление ветром

Опыление при помощи ветра является наиболее распространенным типом опыления у растений. Растения, у которых пыльца переносится при помощи ветра, называются **анемофильными**, или **ветроопыляемыми**. Многие опыляемые ветром растения относятся к однодомным или двудомным растениям с отдельными мужскими и женскими цветками.

Цветки у ветроопыляемых растений обычно мелкие и невзрачные. Они не выделяют нектар и имеют длинные тычиночные нити, в крупных пыльниках которых образуется много сухой и мелкой пыльцы. Пыльца образуется в огромных количествах (например, мужские соцветия кукурузы образуют до 50 000 000 пыльцевых зерен).

Опыление ветром характерно для многих травянистых растений, например пшеницы, подорожника, сахарной свеклы, а также для большинства деревьев — ивы, березы, граба, бука, дуба и др.

Как правило, ветроопыляемые растения растут в больших сообществах. Вспомните лиственные леса, заросли кустарников, а также засеянные человеком большие поля злаков. В этих условиях, независимо от направления ветра, пыльца одних растений лег-



Рис. 31

ко распространяется на большие расстояния и оплодотворяет другие растения. Однако, хотя анемофильные растения образуют огромное количество пыльцы, большая ее часть теряется в процессе распространения.

### Опыление насекомыми

Растения, опыляемые при помощи насекомых, называются энтомофильными. Для привлечения насекомых цветки у этих растений имеют крупные размеры и ярко окрашены. Кроме того, они выделяют нектар и эфирные масла с приятным запахом.

Энтомофильные растения образуют намного меньше пыльцы, но она больше по размерам и липкая. Это способствует более легкому ее прикреплению к телу насекомых.

Энтомофильные растения как бы соревнуются друг с другом в красоте с тем, чтобы привлечь как можно больше насекомых. Для этого у них есть целый ряд приспособлений. Яркие цветки в форме чаши, как например у маргариток и лютиков, не могут не привлечь пролетающего мимо насекомого.

Некоторые из энтомофильных растений привлекают определенный вид насекомых, способных переносить пыльцу и обеспечить оплодотворение. Например, цветок нигрителлы красной имеет очень интересное строение. Насекомые садятся на нижние лепестки, и тычинки и пестик под тяжестью тела насекомого оказываются снаружи, что способствует лучшему распространению пыльцы и опылению.

Другие растения, наоборот, могут опыляться только насекомыми, имеющими хоботок, например пчелами и бабочками. Пчела, выбрав растения крапивы для сбора нектара, проникает глубоко в их цветки. При этом липкая пыльца с тычинок прилипает к телу пчелы.

Таким образом, насекомые переносят пыльцу с одного растения на другое, внося свою лепту в будущий урожай. Поэтому рекомендуется во время цветения плодовых деревьев располагать в садах улья с пчелами.

Опыление может осуществлять и человек для получения новых сортов растений или для дополнения естественного опыления. Такой тип опыления называется **искусственным**.

Число образующихся яйцеклеток у различных растений неодинаково и может достигать до 3 млн, как например у одного из видов *орхидей*.



### 1 • Перепиши текст, используя слова из списка справа.

Перенос пыльцы с пыльников тычинки на пестик завязи называется ... . Иногда опыление происходит в пределах одного цветка, когда ... попадает на пестик того же цветка. Этот тип опыления называется ... . Опыление, при котором пыльца одного растения попадает на пестик другого ... того же вида, называется ... .

опыление,  
перекрестное  
опыление,  
самоопыление,  
цветки,  
пыльца

- 2** • Опиши особенности опыления, показанные на рисунке справа.
- 3** • Представь в виде наглядного плаката особенности перекрестного опыления при помощи ветра или насекомых.
- 4** • Перечисли отличия в особенностях строения цветков анемофильных и энтомофильных растений.



- 5** • Обобщи описанные в тексте биологические процессы одним понятием или выражением.
- Запиши в тетрадь.
  - Укажи напротив каждого из них выражения из текста, характеризующие каждый процесс.

### Лещина



Среди лесных кустарников лещина (*Corylus avellana*) выделяется своим ранним цветением. Готовится она к этому с осени. Некоторые ее почки более длинные и покрыты мелкими защитными чешуйками. Под щитом чешуек застыли в ожидании мужские цветки. С первыми лучами весеннего солнца, не дожидаясь, пока исчезнет снежная шуба с ветвей, чешуйки раскрываются, освобождая тычинки с пыльниками, которые уже полны пыльцы и начинают выбрасывать ее в неограниченном количестве.

Даже при самом слабом покачивании гибких ветвей вокруг куста возникает облако золотистой пыли. Кажется, что идет дождь из пыльцы. Ветер уносит пыльцу на женские цветки, которые нетерпеливо ожидают этой встречи, незаметно располагаясь на соседних ветвях. Едва ли их увидишь. Но вот на конце одной из набухших почек показывается пучок ярко-красных волосков, тонких и нежных, как шелковые нити. Женские цветки как будто ждут благословения на соединение своей судьбы с пыльцой.

Лес кажется безмолвным, поля застыли в оцепенении, а в молодых подлесках кусты лещины празднуют свои свадьбы. В то время как другие цветки не решаются состязаться с природой, мужские цветки лещины в повислых сережках, извергнув всю пыльцу из своих закровов, устало падают на землю. Растения сбрасывают их, не видя больше смысла в том, чтобы питать. Судьба их схожа с участью трутней в пчелином улье после того, как матка выбрала только одного из них в качестве своего избранника.

После оплодотворения женские цветки теряют румянец своего пушка и укутываются в несколько густых покрывал, ожидая распускания листьев, которые будут трудиться для них и накапливать питание для будущего потомства — плодов. Когда орешки созреют, проворные белки соберут их на зиму. Часть из них они съедят, а часть — уронят на землю. Из них впоследствии прорастут новые растения лещины, которые будут расти и превратятся во взрослые раскидистые кусты с длинными гибкими ветвями. Встретить их можно будет и на опушке леса, и в глубине лесной чащи, где деревья растут реже и между ними больше света.

(И. Симионеску, Флора Румынии)

- 6** • Приведи аргумент, доказывающий правоту следующего утверждения:  
*Искусственное опыление вносит свой вклад в решение продовольственной проблемы.*



- Оплодотворение
- Спермии
- Яйцеклетка
- Пыльцевая трубка
- Зародыш

## Оплодотворение у растений 4.5.



Для образования плодов с семенами недостаточно лишь опыления. Важно, чтобы за этим процессом последовало оплодотворение — слияние **спермиев** (мужских гамет) с **яйцеклеткой** (женской гаметой) (рис. 32).

Попав на рыльце цветка, пыльцевое зерно образует **пыльцевую трубку** и прорастает по направлению к завязи (рис. 32). В завязи находится зародышевый мешок с несколькими гаплоидными клетками, одна из которых яйцеклетка. Иногда образуется не одна, а две и более пыльцевых трубки, так как каждое пыльцевое зерно образует свою пыльцевую трубку. Гаплоидное ядро пыльцевого зерна делится на два ядра — вегетативное и генеративное. В пыльцевой трубке генеративное ядро делится ещё раз, образуя два спермия. Один из них сливается с яйцеклеткой, в результате чего образуется зигота. Из неё впоследствии развивается **зародыш** семени — будущее растение. А другой спермий сливается с центральной клеткой, образуя **эндосперм**. В эндосперме содержится запас питательных веществ, необходимых для развития зародыша растения. Этот процесс называют двойным оплодотворением.

После оплодотворения из семязачатка образуются семена. Параллельно с развитием семян растёт и завязь — стенки ее утолщаются, образуя околоплодник. Вместе они образуют плод, который защищает семена и способствует их распространению.

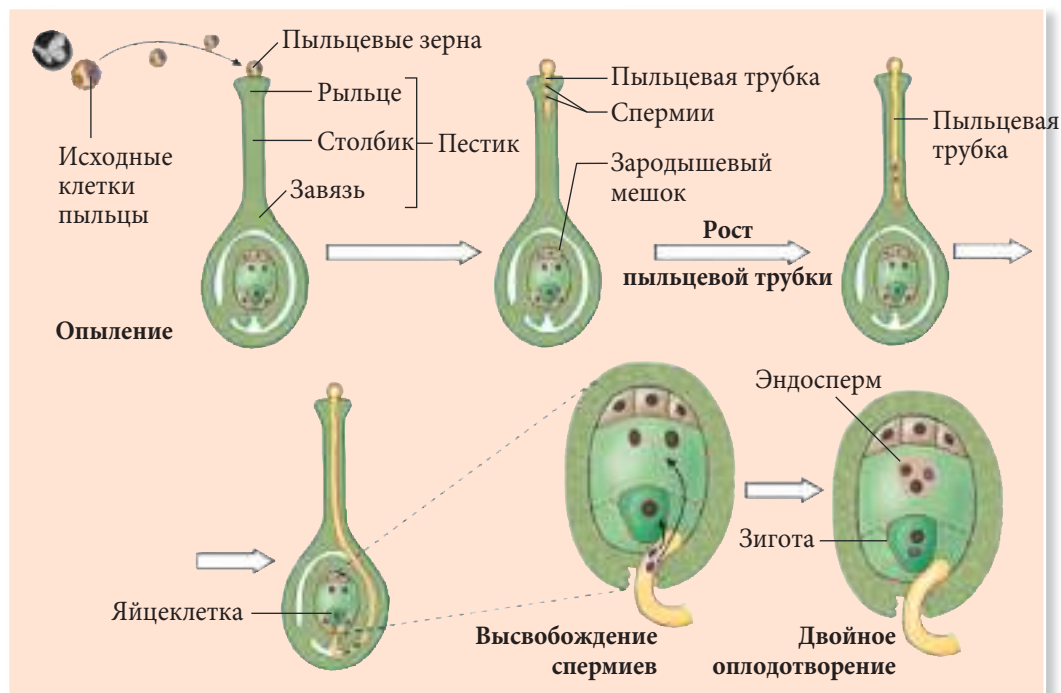


Рис. 32. Оплодотворение у растений



Формирование плода и семян — это таинственный процесс зарождения будущего растения. Некоторые растения образуют плоды без опыления и оплодотворения, например: банан, ананас, некоторые сорта винограда.

1. Дай определение понятию *оплодотворение*.
2. Опиши, опираясь на рис. 32, промежуточные процессы, происходящие в цветке между опылением и оплодотворением.
3. Составь небольшой иллюстрированный словарь терминов, связанных с *двойным оплодотворением* у растений.
4. Исключи „лишнее“ в следующей последовательности.
  - Объясни свой выбор.
5. Напиши в иносказательной форме сказку под названием «Рождение черешни в саду».
6. Приведи аргумент в пользу следующего утверждения:  
*Зародыш является единственной живой частью семени.*

Оплодотворение, пыльцевая трубка, зародыш, эндосперм

## 4.6.

### От цветка — к плодам и семенам

- Плод
- Ложные плоды
- Семена
- Сочные плоды
- Типы плодов
- Сухие плоды
- Истинные плоды



Через несколько дней после оплодотворения лепестки, пестик и завязь увядают и опадают, из оплодотворенных яйцеклеток развиваются семена, а завязь разрастается и образует *околоплодник*, который прикрывает и защищает **семена**. Так образуется **плод** (рис. 33).

Как и цветки, плоды отличаются по цвету, размерам и форме (рис. 34). Кроме того, они отличаются по консистенции (сочные и сухие).

В зависимости от части растения, из которой они образованы, плоды делят на *истинные* и *ложные*. Плоды, образованные в результате разрастания завязи



Рис. 33. Цветок и плод груши





**Костянка** — сочный плод с одним семенем (абрикос, черешня)

**Ягода** — многосемянный плод с сочным околоплодником (киви, томаты, смородина)

**Орех** — сухой плод, имеющий одно семя

**Коробочка** — сухой плод со многими семенами (мак, колокольчик)

Рис. 34

зи и утолщения ее стенок, называются **истинными**. К ним относятся плоды черешни, сливы, винограда и др. У других растений в образовании плода принимают участие и другие части растения. Такие плоды называются **ложными** и характерны для яблони, груши и айвы — растений, плод которых образован, главным образом, разросшимся цветоложем. У встречающихся в наших лесах прострела пестик остается прикрепленным к плоду и удлиняется, образуя своеобразный киль, который способствует лучшему распространению семян. У одуванчика пушистый зонтик из тонких белых волосков образован чашелистиками.

Плоды состоят из околоплодника (перикарпий) и тонкой кожицы, которая покрывает его (*эпикарпий*).

В зависимости от консистенции околоплодника различают *сочные* и *сухие* плоды. К сочным плодам с одним семенем относится *костянка* (например, абрикос, персик, вишня и др.). Многосемянный сочный плод называется *ягодой* (томаты, смородина и др.).

К многосемянным сухим плодам относятся *боб* (горох, фасоль), *стручок* (капуста) и *коробочка* (мак). После созревания они раскрываются, освобождая семена. Некоторые сухие плоды имеют только по одному семени и не раскрываются при созревании. Примерами таких сухих плодов являются орех (лещина), семянка (подсолнечник), зерновка (пшеница, кукуруза), крылатка (клен).



Рис. 35

По мере созревания плодов происходит развитие семян. Составными частями зрелого семени являются *зародыш, эндосперм и кожура* (рис. 35). На кожуре многих семян можно увидеть своеобразный рубчик, который представляет собой место присоединения зародышевого мешка к завязи.

**Зародыш** — это жизненно важная часть семени, так как именно из него развивается новое растение. Зародыш состоит из корешка, стебля, почки и семядолей. Различают растения, у которых зародыш имеет одну семядолю (однодольные), и растения с двумя семядолями в зародыше (двудольные). Таким образом, количество семядолей представляет собой один из критериев классификации растений (рис. 35).

У некоторых растений (например, у фасоли и гороха) питательные вещества хранятся в семядолях, а у других — в эндосперме (у кукурузы, пшеницы).

Созрев, плоды способствуют **распространению семян** вблизи материнского растения. Семена распространяются различными способами. Животные поедают сочные плоды, а вместе с ними — и содержащиеся в них семена. Пройдя через пищеварительный тракт животных, семена выделяются в окружающую среду. Сухие плоды, имеющие крючки и колючки, цепляются к шерсти животных или одежде человека и могут таким образом переноситься на далекие расстояния. Некоторые сухие плоды снабжены крыльшками (например, у клена, платана вяза и др.) или «парашютиками» (у одуванчика, тополя), что способствует быстрому распространению их ветром. Семена многих растений переносятся по водам рек, морей и океанов (например, у тростника, камыша, осоки, кокосовой пальмы). Следовательно, вода, ветер, животные и человек являются главными распространителями плодов и семян.

В природе есть растения, распространяющие свои плоды и семена самым необычным образом. Например, в плодах бешеного огурца накапливается большое количество жидкости, что способствует повышению осмотического давления. Когда давление достигает критического значения, плоды раскрываются, а их содержимое с силой выбрасывается на большое расстояние, иногда до 5–6 м. Стручки фасоли после созревания высыхают и резко лопаются, распространяя семена вокруг растения.

Таким образом, в незрелом состоянии плоды защищают семена, а после созревания способствуют их распространению.

Следует отметить, что плоды и семена растений играют важную роль в жизни животных и человека, служа им пищей.

## **1** • Перепиши, вписав пропущенные слова.

После оплодотворения ... цветков увядают и опадают, завязь разрастается и превращается в ..., а ... — в семена.

## **2** • Опиши, используя данные изображения, процесс формирования плодов и семян у черешни.

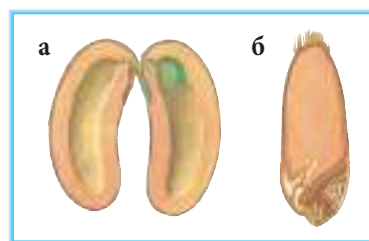


- 3** • Запиши в тетрадь тип и название плода для каждого из представленных на рисунке растений.



- 4** • Собери коллекцию плодов и семян.  
 • Напиши для каждого экспоната коллекции этикетку, в которой укажи структурные и другие интересные особенности данного объекта.

- 5** • Дополни диаграмму Венна для семян фасоли (а) и пшеницы (б).



- 6** • Напиши текст на 1/2 страницы, в котором отрази способы распространения плодов и семян растений. Используй для этого различные источники информации, в том числе — интернет.

- 7** • Представь аргументы в пользу следующего утверждения:  
*Фрукты являются источником здоровья.*



• Прорастание

Прорастание семян 4.7.



Попад в благоприятные условия, семена **прорастают**. В процессе прорастания зародыш выходит из состояния покоя и начинает активно расти и развиваться, давая начало новому растению.

Для прорастания семенам нужны определенные внешние условия: достаточное количество воды и кислорода, благоприятная температура и плодородная почва. В дополнение к этому, необходимы и некоторые внутренние условия: семена должны быть зрелыми, с полностью развитым зародышем; здоровыми (без поражения патогенами) и обладать достаточной силой прорастания для того, чтобы сформировать нормальное новое растение.

Прорастание включает в себя несколько последовательных этапов. Сначала семена поглощают большое количество воды и набухают. Под действием воды кожура семян размягчается и трескается, а корешок выходит наружу и растет вертикально вниз, проникая вглубь почвы. Используя запасенную в питательных веществах семядолей и образованную в результате клеточного дыхания энергию, зародыш растет и развивается.

После закрепления корешка в почве начинается рост стебелька вертикально вверх. У некоторых видов растений, например у фасоли, стебелек выводит на поверхность почвы и семядоли, которые еще богаты питательными веществами. Семядоли питают молодое растение до тех пор, пока первые настоящие листочки не будут обеспечивать его необходимыми веществами и энергией, образующимися в процессе фотосинтеза. После этого семядоли высыхают и опадают. На этом процесс прорастания завершается. Молодое растение активно растет и развивается, достигая зрелости, когда оно способно образовать новые плоды и семена. Путь, пройденный растением от прорастания семени до образования новых семян, называется *циклом развития* (рис. 36).

У разных растений продолжительность цикла развития неодинакова. У некоторых растений цикл развития длится один год, поэтому эти растения называются *однолетними*. К ним относятся горох, фасоль, календула, астры, львиный зев и др.

Растения, у которых полный цикл развития составляет два года, называются *двулетними*. Примерами таких растений являются лук, чеснок, капуста, морковь и т. д. В первый год эти растения образуют только вегетативные органы (корень, стебель и листья), способные к фотосинтезу. Во второй год растения формируют стебли с цветками, дающими плоды и семена.

Растения, которые растут и цветут в течение многих лет, называются *многолетними*. К многолетним растениям относятся деревья и кустарники, а также некоторые травянистые культуры (ирис, тюльпан, пион, ромашка и др.).

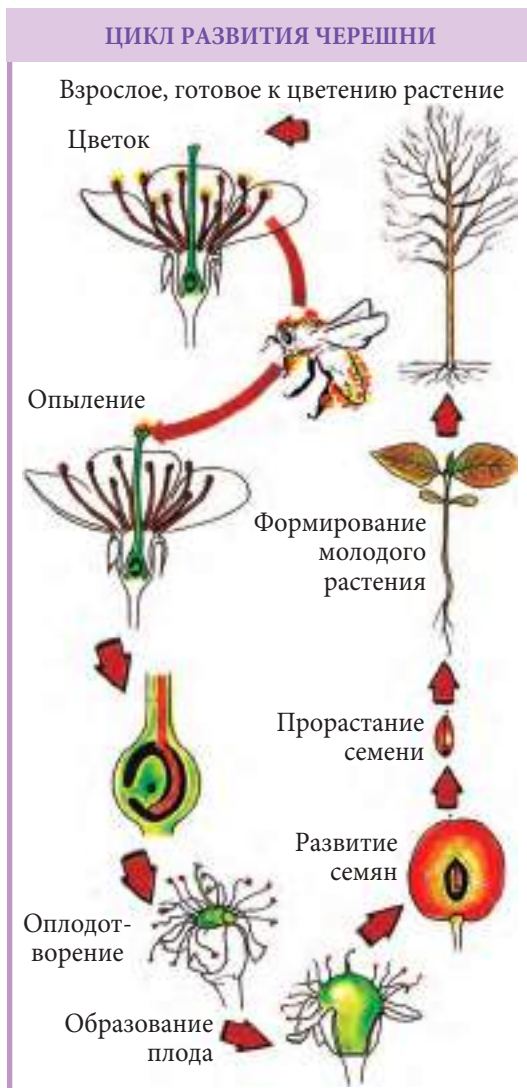


Рис. 36

- 1** • Напиши в тетради определение для понятия *прорастание семян*.

- 2** • Опиши процесс прорастания фасоли на основе рисунка справа.



- 3** • Определи силу прорастания фасоли, кукурузы и подсолнечника, используя следующий алгоритм.

- ✓ Подготовь три плошки (обозначь их буквами *а*, *б*, *в*).
- ✓ Положи в каждую из них по 2 листка фильтровальной бумаги.
- ✓ Помести в каждую плошку по 50 семян на расстоянии до 1 см одно от другого: в плошку *а* — семена фасоли, в плошку *б* — семена кукурузы, в плошку *в* — семена подсолнечника.
- ✓ Создай благоприятные условия для прорастания семян.
- ✓ Через 3 дня подсчитай количество проросших семян в каждой плошке.
- ✓ Вычисли для каждого вида семян процент прорастания.
- ✓ Сформулируй выводы о силе прорастания семян.

- 4** • Перечисли сходства и различия в прорастании семян фасоли и кукурузы на основе представленных ниже рисунков.



- 5** • Исследуй процесс прорастания семян гороха.
- Составь план эксперимента.
  - Представь результаты эксперимента в виде доклада.
  - Сформулируй и напиши рекомендации по стимуляции процесса прорастания семян гороха.

- 6** • Каждой весной твоя семья сажает разные растения на дачном участке.
- Подготовь посадочный материал декоративных однолетних, двулетних и многолетних растений для своего сада. Используй для этого информацию данной темы и дополнительные источники.
  - Представь результаты в виде доклада.



# 5. Биоритмы

## 5.1.

## Циклы развития растений

- Циклический процесс
- Многолетние растения
- Однолетние растения
- Двулетние растения
- Биоритмы



Развитие растений является **циклическим процессом** и отличается по продолжительности у разных групп растений. Так, различают *однолетние*, *двулетние* и *многолетние* растения. **Однолетние** растения (например, фасоль, горох, пшеница, петуния, астра) в течение одного сезона проходят весь **годовой цикл** развития — от прорастания семени до образования нового растения, дающего семена (рис. 37 а).

У других растений полный цикл развития требует двух лет, и такие растения относятся к **двулетним**: в ходе первого года развития формируются хорошо развитая корневая система, короткий стебель и розетка листьев. На второй год жизни побеги удлиняются и образуют цветки, плоды и семена. Двулетние растения, такие как лук (рис. 37 б) часто накапливают в течение первого года жизни питательные вещества в вегетативных органах. Например, у свёклы и моркови они накапливаются в корнях, у белокочанной капусты — в листьях, а у цветной капусты — в соцветиях. Отдельные органы этих растений, собранные к концу первого года развития, человек употребляет в пищу.

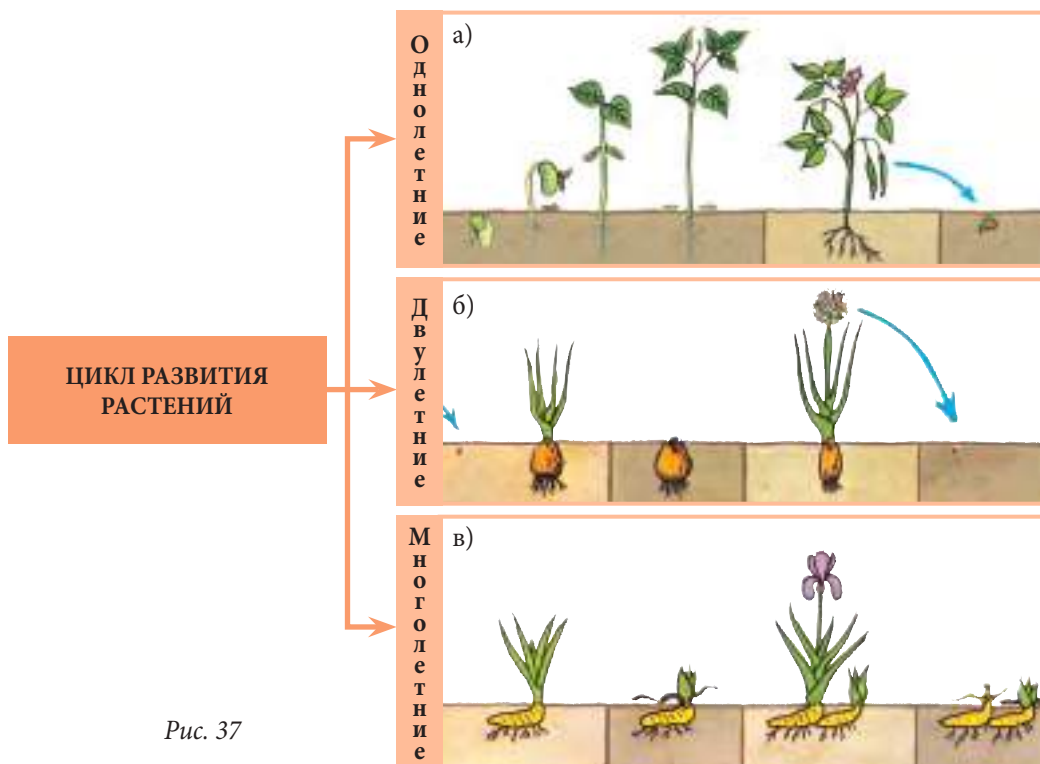


Рис. 37



Растения, живущие более двух лет, называются **многолетними**. К ним относятся как травянистые, так и древесные растения. В умеренных зонах, в которой расположена и Республика Молдова, наземные части многолетних травянистых растений осенью засыхают, а в почве остается подземная часть побега с почками (корневище, луковица, клубень). Весной следующего года из почек подземной части стебля вырастает новый побег с цветками, плодами и семенами. Примерами многолетних растений, встречающихся на территории нашей страны, являются ирис (рис. 37 в), ландыш, лилия, гиацинт, тюльпан, купена, подснежник, крокус, пион, хризантема, одуванчик, мать-и-мачеха.

К многолетним древесным растениям относятся деревья, кустарники, вьющиеся растения (лианы). От сезона к сезону у этих растений наблюдаются определенные изменения. Осенью листья меняют свою окраску и становятся желтыми, коричневыми или красными, что способствует уменьшению испарения воды из растения. Весной на побегах появляются почки, и растения готовятся к новому вегетационному периоду. На территории нашей страны произрастают различные деревья: дуб, бук, акация, тополь, ива, вяз, ясень, яблоня, вишня, абрикос и др. Из кустарников можно отметить такие, как шиповник, лещина, сирень, боярышник и др. В наших лесах можно встретить и различные вьющиеся растения, например: плющ, хмель, дикий виноград.

Таким образом, развитие растений, как и других живых организмов, имеет циклический, или периодический характер. Периодические изменения биологических процессов и явлений в ходе развития организма называют **биоритмами**.

- 1** • Перечерти в тетрадь и впиши в колонки таблицы цифры, соответствующие органам каждого из представленных растений.
- Укажи тип растения.

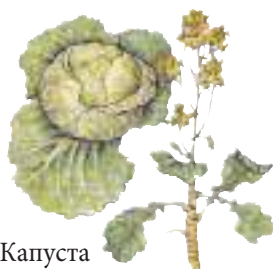
Название растения	Первый год жизненного цикла				Второй год жизненного цикла				Третий год жизненного цикла				Тип растения по продолжительности жизненного цикла
	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима	
 Пролеска													
 Кукуруза													

- 2** • Найди и укажи названия растений по их описаниям.  
• Запиши в тетрадь названия растений, их характеристики и тип.

Это растение высеивают весной, в тот же год оно зацветает и дает семена, после чего умирает.

Это растение высеивают весной, а зацветает и плодоносит оно только на второй год, после чего погибает.

У этого растения верхушечная часть корневища зацветает только через 2 года, после чего каждый год корневище удлиняется и дает новые побеги, которые образуют цветки.



Капуста



Мак



Ландыш

- 3** • Составь задание, аналогичное предыдущему, для трех других растений, которые тебе нравятся.
- 4** • Классифицируй твои приусадебные растения (или растения, произрастающие в школьном дворе) по типу жизненного цикла.
- 5** • Разработай проект получения семян томата (помидоров), моркови, сладкого перца, редиса, капусты, салата в течение одного года.  
• Изучив дополнительную литературу, опиши способы получения семян.
- 6** В твоей школе проводится конкурс по выращиванию первоцветов и стимуляции их цветения в этом году.  
• Какой проект ты бы представил на этот конкурс?

Бук растет медленно, но живет до 400 лет и более. Эти деревья не торопятся дать урожай. У одиночно растущих деревьев бука только через 20–40 лет начинается плодоношение. «Буковые орешки», как иногда называют богатые маслом семена этого растения — излюбленное лакомство диких кабанов и медведей.





- Активная жизнь
- Спячка
- Состояние оцепенения

## Активная жизнь и спячка

5.2.



Условия среды обитания организмов периодически меняются. Одним из примеров периодичности является смена времен года, связанная с вращением нашей планеты вокруг Солнца. В течение года интенсивность солнечного света неодинакова: максимальная интенсивность наблюдается летом, а минимальная — зимой. Аналогично меняется и температура, достигая наиболее высоких значений в жаркие летние дни и минимальных — в морозные дни зимой. Безусловно, эти изменения влияют на жизнедеятельность и поведение животных (рис. 38). Есть животные, которые зимой могут находить себе пищу и вести **активный образ жизни**. Некоторые из них (мыши, крысы) в холодное время зависят от продуктов питания, используемых человеком. Как правило, активные зимой животные имеют постоянную температуру тела — теплокровные (гомойотермные) животные. Для этого у этих животных есть целый ряд приспособлений: толстый слой подкожного жира, густая и длинная шерсть у млекопитающих, перья и пух у птиц и т. д. Зимой шерсть млекопитающих намного гуще, чем летом.

У многих позвоночных животных температура тела меняется в зависимости от условий среды (пойкилотермные животные). К ним относятся хладнокровные — лягушки, ящерицы, черепахи, змеи и некоторые беспозвоночные организмы (насекомые). Эти животные с наступлением холодов впадают в состояние оцепенения. Осенью, когда температура окружающей среды падает, они находят себе убежище в почве и впадают в зимнюю спячку. В этот период уменьшается активность жизненных процессов в их теле (дыхательный ритм, частота сердцебиений), понижается температура тела, которая зависит от температуры окружающей среды, но всегда поддерживается на уровне выше нуля градусов. Таким образом, **состояние оцепенения** характеризуется временной потерей активности организма.



Рис. 38

Для ряда млекопитающих — летучая мышь (рис. 38), сурок, еж, медведь — характерна глубокая спячка, или **гибернация**.

**Гибернация** — это состояние организма животного, когда температура его тела значительно понижается, и все обменные процессы протекают очень медленно.

Во время зимней спячки животные используют энергию, запасенную в подкожном жире в теплое время года. Иногда они могут несколько раз просыпаться во время спячки, и в это время температура их тела и интенсивность жизненных процессов возвращаются к обычным значениям. Некоторые из них на время выходят из своих убежищ (например, медведь) в поисках пищи, а другие (хомяки) — используют заготовленные летом запасы.

В отличие от млекопитающих, пойкилотермные животные (лягушка, ящерица, некоторые насекомые) не выходят из состояния спячки на протяжении всего зимнего периода. В это время активность их (как мышечная, так и нервная) практически прекращается.



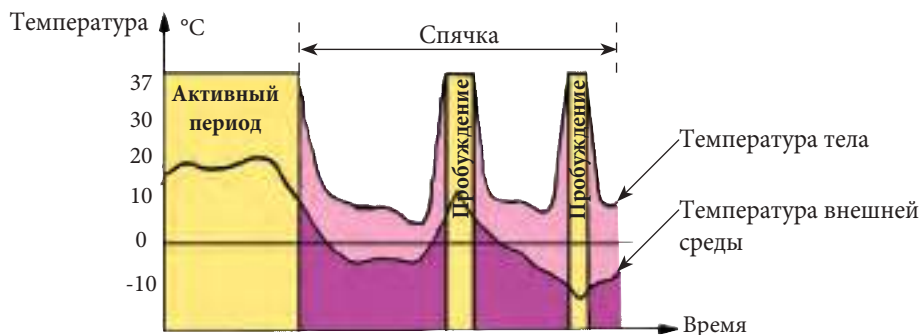
**Эстивация**, или летняя спячка, свойственна некоторым животным жарких тропических зон и позволяет им выживать в засушливый период года, когда количество пищи резко сокращается. Кроме того, эстивация встречается у некоторых представителей земноводных и рептилий. Крокодилы, например, прятутся под камнями и остаются там до 3–5 месяцев.

## 1 • Перечерти схему в тетрадь.

- Вместо вопросительных знаков запиши состояние сурка, используя представленную информацию.



## 2 • Опиши изменения в физиологических процессах и поведении сурка в период спячки, используя предложенный график.



### 3 • Проведи эксперимент по предложенному алгоритму.

- ✓ Надень майку, рубашку и свитер.
- ✓ Измерь температуру свитера, держа термометр на его поверхности. Запиши показания в тетрадь.
- ✓ Измерь температуру между свитером и рубашкой.
- ✓ Запиши показания в тетрадь.
- ✓ Измерь температуру между рубашкой и майкой.
- ✓ Запиши показания в тетрадь.
- ✓ Измерь температуру тела.
- ✓ Запиши показания в тетрадь.
- ✓ Напиши в 5–7 предложениях свои рекомендации относительно того, как нужно одеваться зимой, чтобы чувствовать себя комфортно и не переохладиться.

### 4 • На основании изображений объясни процессы адаптации кошки к температуре окружающей среды.

#### Теплое время года



В начале эксперимента температура воды 70°C.

Поверхность контакта с воздухом

Волоски шерсти прижаты к телу

Кровеносные сосуды расширены

#### Холодное время года



Волоски шерсти вздыблены

Кровеносные сосуды сужены

Поверхность контакта с воздухом

Изолирующий сосуд

### 5 • Придумай текст-загадку на тему «Значение летучих мышей в теплое время года».

- 6 • Найди информацию о спячке у животных, обитающих в регионе твоего проживания и занесенных в Красную книгу Республики Молдова.
- Подготовь постер на данную тему и представь его классу.



Когда на смену щедрому лету приходит скудная и холодная зима, животные либо впадают в спячку, либо отправляются зимовать в теплые края. Некоторые животные меняют место обитания для размножения. Это явление массового перемещения животных в связи со сменой климатических условий, потребностей питания или размножения называется **миграцией**. Чаще всего **миграция животных** происходит один раз в году, в определенное время года, следуя одному и тому же маршруту. Пройденный путь варьирует от одного вида животных к другому. Самые далекие расстояния преодолевают птицы.

Для птиц характерна сезонная миграция. В умеренных широтах миграция птиц осенью обусловлена сокращением количества пищи, понижением температуры и уменьшением светового дня. Птицы, например ласточки (рис. 39 а), в конце лета или в начале осени собираются в стаи и отправляются в теплые края (африканские страны, Индию). Некоторые птицы летят, как правило, днем и ориентируются по солнцу, другие — способны ориентироваться по звездам, магнитному полю Земли и поэтому перемещаются ночью. Весной, когда температура воздуха повышается, а пищи достаточно, они возвращаются и откладывают яйца для выведения потомства.

Миграции характерны и для млекопитающих животных. Например, северные олени (рис. 39 б) в начале зимы, когда почва в тундре покрывается толстым слоем льда, и скудные запасы пищи истощаются, устремляются стадами к югу, в хвойные леса, где кормятся лишайником и мхом. В апреле, с повышением температуры появляется первая растительность, и олени возвращаются в тундру. Здесь, в теплое время года, они живут и размножаются.

Некоторыми животными охота к перемене мест овладевает только в крайних случаях, в силу разных причин. Такой тип миграции называется **взрывной миграцией** и характерен для ряда животных, например леммингов (рис. 39 в). В приполярной части



Рис. 39



Скандинавии лемминги являются самыми многочисленными обитателями. Когда их численность достигает критического значения, охваченные паникой лемминги массами спускаются в лесные долины, многие из них в пути погибают. Взрывная миграция характерна также для саранчи. Этот тип миграции происходит в одном направлении, так как животные не возвращаются в исходные места обитания. Другими словами, они не являются истинно мигрирующими животными.

Миграция встречается и у некоторых водных животных, причиной чего может быть смена факторов внешней среды (например, резкое повышение солености воды). Известно, что сельдь (рис. 39 г) предпочитает холодные воды с небольшой концентрацией соли, в то время как сардина адаптировалась к теплой морской воде.

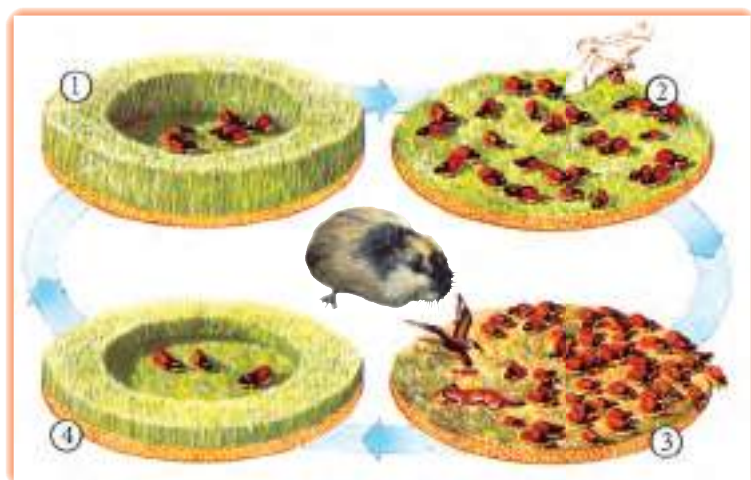
У некоторых рыб (сёмга, угорь, осётр, белуга, севрюга, сига) миграция обусловлена особенностями размножения. Сёмга, живущая в морях, в начале зимы мигрирует в горные реки для нереста. С этой же целью сига мигрирует из Черного моря в Дунай. Угорь (рис. 39 д) обитает в теплых пресноводных водоемах, а для нереста перемещается в моря (например, в Саргассово море).

Бабочка *Данаида монарх* — королева в мире бабочек. Эти бабочки известны не только своей красотой, но и тем, что способны преодолевать огромные расстояния — до 4000 км — для своей зимовки в теплых краях. Ежегодно миллионы бабочек монархов мигрируют из северных регионов США и южной части Канады в Калифорнию и Мексику. Летом они возвращаются на север для размножения, но так как бабочки живут недолго, возвращается обычно их пятое поколение. Появившиеся на свет летом особи с уменьшением светового дня и наступлением холодов опять мигрируют на юг.



**1** • Перечисли причины миграции ласточек и лососевых рыб.

**2** • Опиши процессы, изображенные на рисунках.



- 3** • Опиши миграцию лососевых рыб на основе представленной справа схемы.



- 4** • Используя информацию урока, составь аналогичную предыдущему заданию схему для угря.

- 5** • Исключи «лишние» слова. Аргументируй свой выбор.

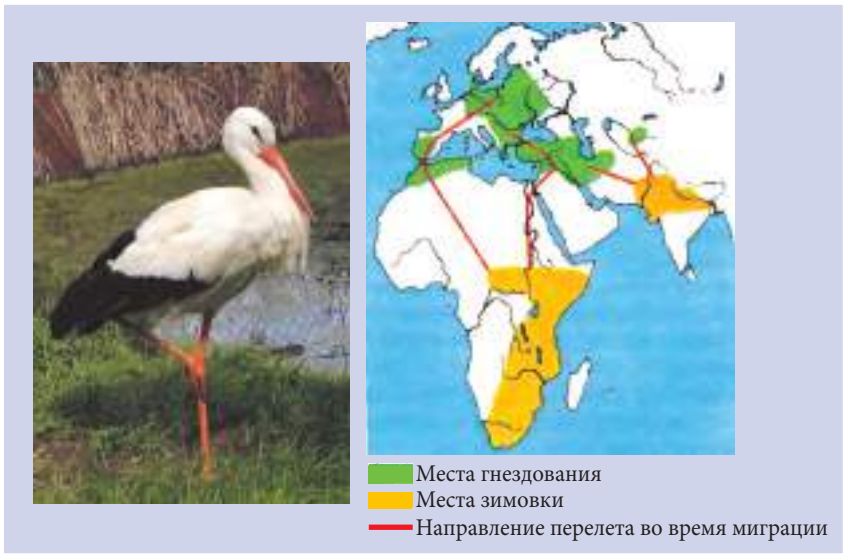
семга  
белуга  
осетр  
угорь  
севрюга

ласточка  
аист  
кукушка  
лебедь  
дятел

северный олень  
ласточка  
аист  
семга  
лемминг

- 6** • На основе представленных ниже изображений напиши реферат на одну страницу по следующему плану:

- место гнездования и место зимовки аиста;
- пути перелета аиста осенью и весной;
- значение миграции в жизни аиста.



- 7** • Напиши текст на тему «Значение перелетных птиц, обитающих в моем крае». Используй для этого не менее 3-х источников информации.

- 8** • Изучи поведение одной из перелетных птиц региона твоего проживания.
- Опиши, что бы ты мог сделать для того, чтобы создать наиболее благоприятные условия для ее гнездования и выведения потомства.

## 6. Системы жизнеобеспечения



- Пищеварительная система
- Пищеварительный тракт
- Пищеварительные железы

### Особенности пищеварительной системы человека

6.1.



Живым организмам присущ ряд особенностей, одной из которых является обмен веществ и энергии между организмом и внешней средой. Этот процесс обеспечивается жизненно важными системами — *пищеварительной, дыхательной, кровеносной и выделительной*. Каждая из этих систем отличается структурными и функциональными особенностями, а также выполняет определенную роль в процессе роста и развития организма.

Значение пищеварительной системы заключается в обеспечении организма питательными веществами.

Почему человеку необходимо правильно питаться? Почему пища столь важна для нашего организма? Что происходит в организме с пищей? Попробуем ответить на эти вопросы.

Представь, что ты вернулся домой после тренировки в спортивной секции. Ты голоден и очень устал. Но после ужина ты чувствуешь, как тепло распространяется по телу и ты снова полон сил. Это результат благотворного влияния питательных веществ, поступивших с пищей в твой организм. Они снабжают организм человека энергией, необходимой для работы сердца, мышц и других органов, снимают усталость и придают силу.

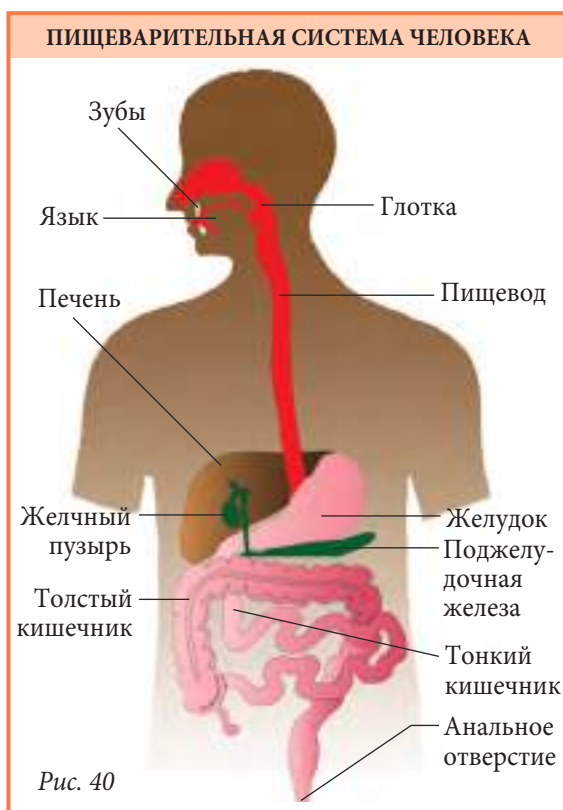
Все процессы, связанные с поступлением пищи в организм и ее перевариванием, происходят в **пищеварительной системе** (рис. 40).

В пищеварительной системе выделяют пищеварительный тракт и пищеварительные железы.

**Пищеварительный тракт** — это длинная мускулистая трубка, которая начинается в ротовой полости, включает в себя глотку, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник и заканчивается анальным отверстием.

**Пищеварительные железы** выделяют вещества, необходимые для переваривания пищи. К ним относятся слюнные железы, железы желудка и кишечника, печень и поджелудочная железа.

В *ротовой полости* происходит первичная обработка пищи, которая состоит



в ее механическом измельчении зубами, которым помогает в этом процессе язык, и превращении в пищевой комок. Смоченный слюной пищевой комок заглатывается и проходит через глотку в пищевод, откуда перистальтические (волнообразные) сокращения продвигают его в желудок.

**Желудок** представляет собой мышечный мешок, расположенный в левой части брюшной полости под диафрагмой (перегородка, отделяющая грудную полость от брюшной). Объем заполненного пищей желудка может достигать 4 литров, в то время как объем пустого желудка намного меньше — не более 50 мл. В желудке пищевой комок пропитывается желудочным соком и перемешивается с ним. Как ладонями можно перетереть и перемешать хлебный мякиш с водой, так и желудок своими стенками мнёт и растирает пропитанный соком пищевой комок до образования однородной полужидкой массы — *химуса*.

Переваренная пища под действием перистальтических движений стенок желудка небольшими порциями поступает в *кишечник*. Кишечник — это мышечная трубка длиной до 6–8 м. Кишечник подразделяется на два отдела — *тонкий кишечник* и *толстый*. В тонком кишечнике происходит окончательное переваривание пищи и всасывание питательных веществ в кровь. В верхней части тонкого кишечника поджелудочная железа и печень выделяют свои секреты (особые вещества, вырабатываемые железистыми клетками).

**Печень** располагается в правой части туловища, немного выше желудка. В печени вырабатывается желчь, которая по протокам поступает в желчный пузырь, где накапливается и, по мере надобности, поступает в кишечник. Желчь способствует лучшему перевариванию липидов (жиров).

**Поджелудочная железа** находится под желудком слева. Она играет важную роль в пищеварении, так как выделяет поджелудочный сок, который расщепляет белки, липиды и углеводы, содержащиеся в пище.

В стенках тонкого кишечника есть микроскопические железы, выделяющие кишечный сок. Под их действием пища окончательно превращается в питательные вещества, которые, поступив через слизистую оболочку кишечника в кровь, разносятся по всему организму и могут быть использованы клетками для получения энергии или создания собственных структур.

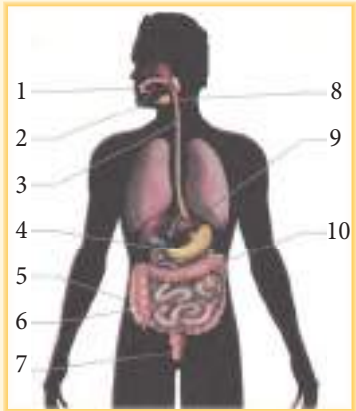
Непереваренные остатки поступают в *толстую кишку*, а затем выводятся из организма. Толстый кишечник имеет длину около 1,5 м, диаметр его стенок больше, чем у тонкого кишечника. Основными функциями толстого кишечника являются поглощение воды и выведение непереваренных остатков из организма.

**1** • Заполни в тетради данную схему.

**Пищеварительная система**

**Функции пищеварительной системы**

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



The diagram shows a human silhouette with the digestive system highlighted in pink. Labels 1-10 point to: 1. Mouth, 2. Salivary gland, 3. Esophagus, 4. Stomach, 5. Small intestine, 6. Large intestine, 7. Rectum, 8. Salivary gland, 9. Pancreas, 10. Liver.

- 2** • Расположи в правильной последовательности этапы пищеварения, указав для каждого этапа соответствующий орган пищеварительной системы.

№	Этапы пищеварения	Орган пищеварительного тракта
	Содержимое пищевого комка становится полужидким и образует химус.	
	Вода из непереваренных остатков пищи всасывается в организм.	
	Пища смачивается и превращается в пищевой комок.	
	Перистальтические сокращения продвигают пищу в желудок.	
	Непереваренные остатки выводятся из организма.	
	Начинается расщепление липидов.	
	Большинство питательных веществ всасывается в кровь.	

- 3** • Составь учебную карточку по теме урока.

- 4** • Исключи «лишнее» слово в данной последовательности.

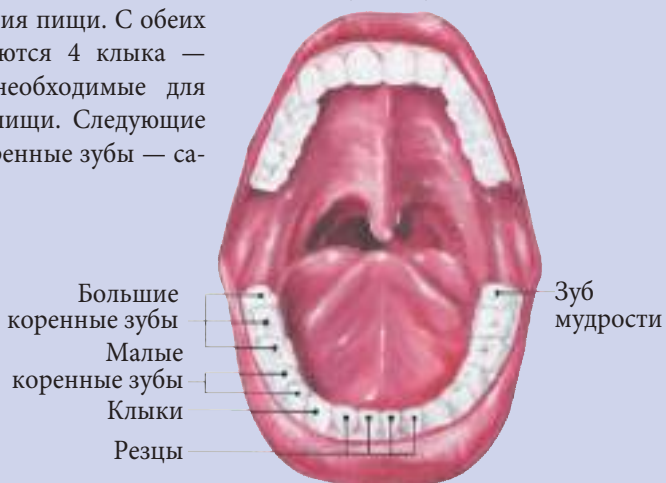
- Аргументируй свой выбор.

- 5** • Озаглавь текст.

- Объясни свое название.

Глотка, пищевод, желудок, поджелудочная железа, тонкий кишечник.

Зубы расположены в ротовой полости. Их основная роль заключается в пережевывании и измельчении пищи. В норме у человека 32 зуба, и они отличаются по форме и выполняемым функциям. К ним относятся: 8 резцов, 4 клыка, 8 малых коренных зубов и 12 больших коренных зубов. 8 зубов, расположенных впереди, — это режущие зубы. Они широкие и острые и служат для разрезания пищи. С обеих сторон от резцов располагаются 4 клыка — длинные и острые зубы, необходимые для разрывания и измельчения пищи. Следующие за ними малые и большие коренные зубы — самые прочные и крупнее остальных. Они снабжены бугорками, которые способствуют дроблению и пережевыванию пищи. Иногда последний коренной зуб, названный зубом мудрости, может отсутствовать.



- 6** • Приведи аргументы в пользу следующего высказывания.

*Зубы — это зеркало пищеварительной системы.*





Человек, как и все живые организмы на Земле, в процессе своей жизнедеятельности потребляет кислород и выделяет углекислый газ. Этот газообмен между организмом человека и внешней средой происходит при участии **дыхательной системы** (рис. 41). Основными органами дыхания являются **легкие**. Однако важную роль в **дыхательных путях** человека выполняют и другие органы дыхательной системы (нос, глотка, гортань, трахея и бронхи), по которым воздух циркулирует между легкими и внешней средой.

*Нос* является единственной видимой частью дыхательной системы. В момент вдоха воздух попадает в носовую полость, стенки которой выстланы многочисленными волосками. Волоски задерживают частички пыли, а выделяемая ими слизь увлажняет воздух и препятствует проникновению микробов. Благодаря кровеносным сосудам, пронизывающим стенки носовой полости, поступивший в нос воздух нагревается.

*Глотка* имеет форму воронки длиной около 13 см. Она обеспечивает проникновение воздуха и пищи, но не одновременно, а отдельно. Проходящий через глотку воздух направляется в гортань.

*Гортань* образована хрящами, которые соединены между собой связками и мышцами. У мужчин один из хрящей гортани развит сильнее. Это утолщение щитовидного хряща образует выступ гортани, который получил название *Адамова яблока* (его ещё называют кадыком). Частично покрывая полость гортани, хрящ образует надгортанник и защищает вход в гортань. В процессе вдоха надгортанник

позволяет воздуху пройти через трахею, а при заглатывании пищи он закрывает гортань и направляет пищевой комок в пищевод.

В гортани расположены две пары голосовых связок, которые при прохождении воздуха вибрируют, образуя звуки. Таким образом, гортань является голосовым органом. Пройдя через гортань, воздух проходит через трахею и направляется через бронхи в легкие.

*Трахея* имеет форму трубки длиной около 11 см и состоит из хрящевых колец, выстланных изнутри ресничками. Своими движениями вверх-вниз реснички задерживают частички пыли и способствуют их выведению наружу. В своей нижней части трахея делится на два бронха, которые входят в правое и левое легкое.

*Бронхи* образованы из хрящевых колец. При прохождении через бронхи воздух нагревается, очищается и насыщается парами воды.

*Лёгкие* — это достаточно крупные парные органы дыхания, эластичные и губчатые. Они располагаются в полости грудной клетки, занимая большую часть. Меньшее в

### ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА

Рис. 41





размерах правое легкое состоит из трех долей, а левое — из двух. Их разделяет пищевод, сердце и два крупных кровеносных сосуда.

При каждом вдохе обогащенный кислородом воздух, пройдя через дыхательные пути, поступает в легкие. При выдохе воздух, насыщенный углекислым газом, выходит из легких и через дыхательные пути выводится из организма человека во внешнюю среду.

Жизнь человека невозможна без кислорода. Он необходим нашему организму для нормальной работы сердца и системы кровообращения, сокращения мышц и зрения. Без кислорода мозг человека погибает.

**1** • Заполни в тетради следующую схему.

**Дыхательная система**

Дыхательная система способствует \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

The diagram shows a human torso from the neck to the chest. Labels 1-6 point to various parts: 1 (Nasal cavity), 2 (Larynx), 3 (Trachea), 4 (Nasal cavity), 5 (Larynx), 6 (Bronchi).

**2** • Найди соответствие между структурами (колонка А) и их описаниями (колонка Б).

А	Б
а) Носовые ходы	1) Структура на пересечении дыхательного и пищеварительного путей.
б) Глотка	2) Структура из хрящевых колец, расположенная перед пищеводом.
в) Гортань	3) Губчатый и эластичный орган, расположенный в грудной полости.
г) Трахея	4) Структуры, которые открываются наружу через ноздри и переходят в гортань.
д) Бронхи	5) Хрящевые структуры, которые содержат голосовые связки.
е) Легкие	6) Постоянно открытые структуры, проникающие в легкие и образованные хрящевыми кольцами.

**3** • Используя различный подручный материал (колбу или сосуд, резиновую трубку), сконструируй модель для демонстрации процесса дыхания.

**4** Известно, что форма и размеры носа у людей отличаются разнообразием: нос может быть маленьким и большим, узким и широким, курносый и с горбинкой.

- Как ты думаешь, какой нос хорошо бы иметь жителям северных стран и почему?

**5** • Напиши заметку на 1/2 страницы, в котором объясни, почему правильнее дышать носом, а не ртом.

- Озаглавь заметку.

**6** Совет местного публичного управления твоего населенного пункта объявил конкурс на лучший проект по уменьшению загрязнения воздуха.

- Какой проект ты представишь для участия в конкурсе?



В процессе метаболизма особая роль отводится пищеварительной и дыхательной системам. Пищеварительная система обеспечивает организм необходимыми питательными веществами, а дыхательная — кислородом для расщепления (окисления) сложных веществ (рис. 42).

Таким образом, **пищеварение** и **дыхание** — это два ключевых процесса, которые протекают одновременно и параллельно и обеспечивают организм необходимыми питательными веществами и энергией.

Количество и качество питания должно соответствовать состоянию организма и образу жизни. Совокупность питательных веществ, усвоенных в течение одного дня, составляет **рацион питания**. Он должен покрыть все энергетические затраты организма, но не быть избыточным.

Все органические вещества, представленные в продуктах питания, в организме окисляются или расщепляются, выделяя определенное количество энергии.

Белки, основной строительный материал клеток и тканей организма, при расщеплении выделяют небольшое количество энергии. Наиболее богатыми источниками механической энергии являются углеводы, в то время как липиды (жиры) представляют собой отличный источник тепла. Зная это, можно объяснить, почему жители арктических регионов в холодное время года употребляют жир тюленей, а жители умеренных широт летом сокращают в своем рационе количество жирной пищи и используют больше растительной пищи (фруктов и овощей).

Питание должно быть сбалансированным количественно (число приемов пищи в день и количество пищи) и качественно (состав и качество продуктов питания). Рацион питания разрабатывается с учетом возраста, пола, состояния здоровья, образа жизни, вида деятельности и т. д.

В рационе растущего организма подростка должно быть много белков, а людям пожилого возраста рекомендуется диета, богатая молочными продуктами, свежими овощами и фруктами.

Нерациональное избыточное питание может привести к различным нарушениям метаболизма, например: ожирению, сахарному диабету, атеросклерозу и другим болезням. С другой стороны, неполноценное или недостаточное питание может стать причиной потери веса, нарушений роста и развития, предрасположенности к различным заболеваниям. Часто неправильное питание приводит к недостатку в организме витаминов и минеральных солей, что серьезно нарушает метаболизм человека.

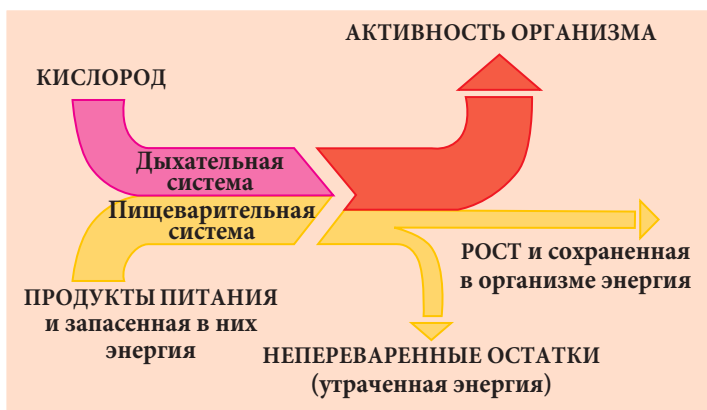


Рис. 42. Значение пищеварительной и дыхательной систем для организма человека

Установлено, что *кондиционированный воздух* снижает работоспособность человека, а иногда может приводить и к состоянию депрессии. Кроме того, при использовании кондиционера возрастает риск простудных заболеваний, ревматизма и болезней сердечно-сосудистой системы. Специалисты объясняют это тем, что в кондиционированном воздухе отсутствуют ионы и озон.



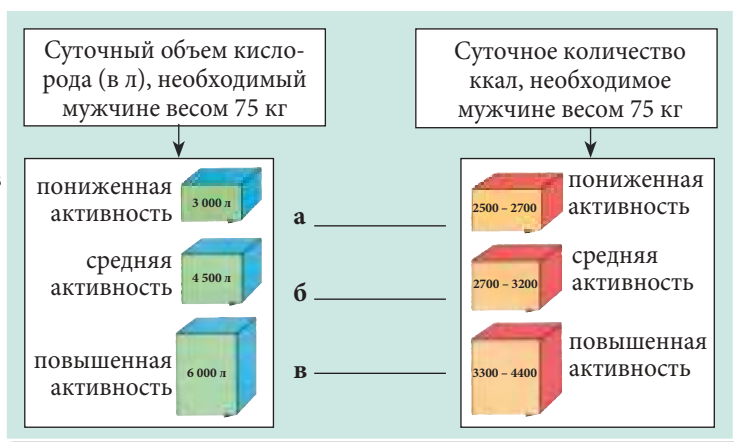
### 1 • Перепиши текст и заполни в нем пропуски.

Углеводы составляют большую часть потребляемых нами питательных веществ. В организме они  с образованием . Таким образом, углеводы являются  , играя важную роль в деятельности  человека. Липиды также являются  веществами, являясь отличным источником  энергии. Избыток липидов в организме откладывается в виде . Белки преобладают в нашем организме. Они обеспечивают  и   клеток, поэтому их называют  материалом организма.

### 2 • Отметь вещества, которые должны преобладать в рационе в зависимости от указанных факторов.

Факторы \ Название продукта	Хлеб Макаронные изделия Картофель	Колбаса Яйца Молоко	Сливочное масло Орехи Подсолнечное масло	Молоко Творог Кефир	Морковь Яблоки Томаты
Пониженная температура					
Повышенная температура					
Физическая нагрузка					
Молодой возраст					
Зрелый возраст					

- ### 3 • Начерти в рабочей тетради аналогичную схему.
- Напиши напротив букв *а, б и в* виды деятельности, соответствующие потреблению кислорода и продуктов питания.



- 4** • Рассмотрите диаграмму справа. Объясните, почему различные органы потребляют разное количество кислорода.



- 5** • Напиши реферат на одну страницу о нарушениях метаболизма человека в результате нерационального питания. При подготовке реферата опирайся на следующий план:

- а) название болезни и ее краткое описание;      в) способы лечения болезни;  
 б) причины возникновения болезни;              г) профилактика болезни.

- 6** • Разработай для каждого члена твоей семьи меню на один день.

## 6.4. Гигиена питания

- Гигиена питания
- Расстройство желудка
- Болезни пищеварения



Рис. 43

**Гигиена питания** заключается в строгом соблюдении правил рационального питания, способствующего поддержанию здоровья пищеварительной системы и организма в целом (рис. 43). Нормальное пищеварение зависит от целого ряда факторов. Во-первых, важно соблюдать правила гигиены зубов и поддерживать их в хорошем состоянии. Это способствует эффективному пережевыванию и измельчению пищи. Кроме того, пережевывать пищу следует не спеша для того, чтобы пища перемешалась равномерно со слюной до образования однородной массы.

Продукты питания должны быть свежими, вкусными, ароматными и красиво поданными на стол. Это важно для создания приятной атмосферы во время приема пищи и повышения аппетита. Во время и сразу после еды не рекомендуется пить воду или иные напитки с тем, чтобы не уменьшить активность пищеварительных соков. Чрезвычайно отрицательно сказываются на пищеварении такие вредные привычки, как курение и употребление алкоголя.

Хорошо питаться в одно и то же время с регулярным соблюдением определенных перерывов между приемами пищи. Количество потребляемой пищи не должно быть избыточным, так как переедание приводит к расширению желудка, сопровождающееся болями, расстройствами, диареей и рвотой. Важным фактором нормального состояния пищеварительного тракта является предотвращение запоров, которые приводят к общему отравлению нашего организма. Для профилактики запоров между приемами пищи следует пить воду, что способствует лучшему пищеварению и выведению непереваренных остатков пищи.

Не рекомендуется во время приема пищи читать или смотреть телевизионные передачи.

Здоровое и умеренное питание является залогом хорошего пищеварения. Для того чтобы не переесть, следуй простому правилу — не спеша и тщательно пережевывай пищу.

Гимнастика для группы мышц живота и диафрагмы (брюшной пресс), наряду с употреблением богатых клетчаткой продуктов питания, способствует хорошей работе кишечника и выведению непереваренных остатков пищи.

Переедание, употребление продуктов питания с истекшим сроком годности, очень горячей или холодной, жирной и трудно усвояемой пищи — всё это приводит к **расстройствам желудка**, которые проявляются болью в области желудка и кишечника, диареей или запорами, иногда сопровождающимися повышением температуры. В этом случае рекомендуются теплые компрессы на область живота, обильное питье, легкая диета: овощной суп, гречневая каша-размазня на воде, кисель и др. В более тяжелых случаях следует провести промывание желудка, принять таблетки активированного угля из расчета 1 таб. на 1 кг веса и непременно обратиться к врачу во избежание тяжелых инфекционных заболеваний со схожей симптоматикой.

Несоблюдение правил гигиены питания может привести в серьезным **болезням пищеварения**, например: гастриту, язве желудка и двенадцатиперстной кишки, колитам, холециститу и др.

Фрукты, особенно *яблоки* (запеченные или в виде пюре) обладают лечебными свойствами, их применяют для лечения колитов и энтероколитов (поражение кишечника), особенно в детском возрасте.



## 1 • Перепиши предложения в тетрадь, вписав пропущенные слова.

- Во время еды не рекомендуется ... и ... .
- Пищу необходимо тщательно ... для ... её слюной.
- Необходимо избегать переедания для того, чтобы ... не расширялся.
- Атмосфера за столом во время еды должна быть ... .

- 2** • Поменяй местами буквы в словах из колонки Б так, чтобы получить слова, связанные с темой о питании.
- Запиши в тетрадь полученные слова в соответствии с клетками из колонки А.
  - Если ты правильно выполнил задание, начальные буквы слов из колонки А составят название одной из болезней пищеварительной системы.

А	Б
	Л О И Е И Н К С Е
	У Л Д К Е Ж О
	И Н Р О Г А В И Н Е Р О И
	Ц А И Р О Н
	А Е Д
	С Е В Р А Е Н И Е Н
	С А И К Ц И Я Т О К И Н
	Ж Е В Д Н Е Ы Й Е Н

- 3** • На основании приведенной ниже информации прокомментируй влияние некоторых компонентов продуктов питания на здоровье человека.

Большинство продуктов питания содержат вещества, улучшающие их вкусовые качества и цвет, а также консерванты для их длительного хранения. Эти вещества называются **пищевыми добавками**. Согласно международной классификации они обозначаются на этикетках следующим образом:

E100 – E199 – красители;	E900 – E914 – вещества, придающие блеск;
E200 – E299 – консерванты;	E920 – E928 – отбеливатели;
E300 – E321 – антиоксиданты;	E941 – E948 – газообразные консерванты;
E322 – E499 – эмульгаторы, стабилизаторы, загустители;	E950 – E977 – подсластители;
E500 – E585 – кислоты и щелочи;	E999 – E1520 – увлажнители, растительные жевательные вещества, стабилизаторы, факторы роста и вязкости.
E620 – E637 – корректоры вкуса;	

Многие из этих веществ, присутствуя в продуктах питания в больших количествах, подавляют всасывание некоторых питательных веществ, могут вызвать аллергию, образование язв, а также увеличивают риск образования раковых опухолей.





- 4** • Проанализируй рис. 43 (с. 112).
- Укажи, что последует в случае рационального питания и чем чревато неправильное питание.
- 5** • Составь список физических упражнений, способствующих благотворному функционированию желудка и кишечника.
- 6** Твой брат был приглашен на празднование дня рождения к своему однокласснику. Когда он вернулся, лицо его было бледным, его тошнило, беспокоили боли в области живота.
- Напиши возможные причины недомогания брата.
  - Укажи твои действия по оказанию ему первой помощи.



- Гигиена дыхания
- Искусственное дыхание
- Удушье (асфиксия)

## Гигиена дыхания 6.5.



**И** Гигиена дыхания — важный элемент нормальной работы дыхательной системы. Для здоровья человека важно, чтобы он дышал чистым, свободным от вредных примесей, газов и патогенов воздухом. Кроме того, вдыхаемый нами воздух должен иметь оптимальное содержание кислорода, углекислого газа и паров воды. Следует помнить, что в помещении, где много людей, количество кислорода резко уменьшается, а содержание летучих веществ, вследствие испарений, увеличивается. Человеку становится трудно дышать, а иногда наблюдаются головокружение и тошнота. Длительное пребывание в закрытом и непроветриваемом помещении отрицательно сказывается на здоровье человека, а постоянное нахождение в таком помещении может стать причиной развития анемии и ослабления организма. Поэтому следует соблюдать очень простое правило — периодически проветривать помещение.

Отрицательное влияние на организм человека оказывают также токсичные газы, которые могут присутствовать в воздухе. Наиболее опасным из них является оксид углерода, или угарный газ. Утечка этого газа вызывает **асфиксию** — состояние удушья, что может привести к смертельному исходу. Механизм действия угарного газа заключается в следующем: он проникает в кровь и связывается с гемоглобином, вытесняя кислород. Угарный газ образуется при неполном сгорании органических веществ и угля в печах, при пользовании неисправными газовыми плитами и отопительными котлами и т. д. Особую опасность представляет тот факт, что угарный газ не имеет цвета и запаха.



Рис. 44. Первая помощь при удушье

Отравление угарным газом проявляется такими симптомами, как головная боль, потемнение в глазах и шум в ушах, головокружение, общая слабость и потеря сознания. В случае отравления угарным газом пострадавшего немедленно выносят на свежий воздух, прикладывают холодные компрессы и срочно доставляют в медицинское учреждение.

Состояние удушья (асфиксии) может возникнуть и как результат воздействия неблагоприятных факторов: механических (попадание инородных предметов, включая воду или иную жидкость, в нос, носоглотку или трахею); химических (разреженный воздух; токсичные газы, включая выхлопные); физиологических (остановка дыхания при поражении электрическим током, непрофессионально проведенная анестезия, сильный стресс и др.), биологических (патогенные микробы, вызывающие пневмонию, туберкулез, бронхиты, риниты, ларингиты и т. д.).

Первая помощь при удушье (асфиксии) включает в себя два этапа: устранение повреждающего фактора (фактора, вызвавшего асфиксию), и проведение **искусственного дыхания** (рис. 44).

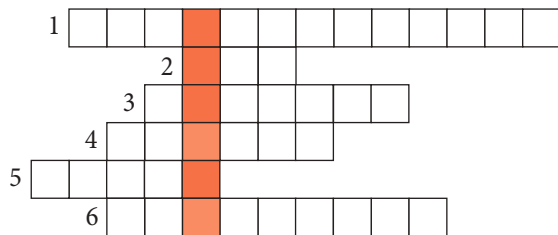
Для нормальной работы дыхательной системы важно следовать следующим правилам:

- дышать носом, а не ртом;
- избегать положений тела, приводящих к сдавливанию грудной клетки;
- выполнять физические упражнения, способствующие увеличению объема грудной клетки и дыхательной способности;
- заниматься дыхательной гимнастикой;
- чаще бывать на свежем воздухе.

**1** • Прочитай по вертикали и горизонтали названия шести болезней дыхательной системы.

В	М	П	Е	Н	О	Н	Р	И	Я
О	Х	Б	Р	О	Н	М	И	Т	А
Б	Е	Т	Р	У	А	Л	У	Е	З
А	К	О	Р	Е	И	К	Г	Т	И
П	Р	Г	О	И	У	П	С	Н	А
С	Р	М	А	К	И	О	З	У	Е

**2** • Решив интеграмму, ты прочтёшь по вертикали название патологического состояния организма в результате несчастного случая.



1. Тип дыхания, который делают при остановке дыхания.
2. Что загрязняет атмосферу, в результате отсутствия на фабриках и заводах очистных сооружений?
3. Вредная привычка, приводящая к заболеванию легких.
4. Один из симптомов заболевания органов дыхания.
5. Как еще называют оксид?
6. Воспаление легких.

**3** • Разработай план мероприятий по оказанию первой помощи в случае из интеграммы предыдущего задания.

- 4** • Опиши в тетради, опираясь на информацию из представленной ниже таблицы:
- влияние курения на дыхательную систему;
  - влияние курения на растущий организм подростка, который курит около полугода.

Отрицательное влияние курения	
кратковременное	долговременное
<ol style="list-style-type: none"> <li>Поражение слизистой губ, языка, гортани и т. д.</li> <li>Кашель.</li> <li>Неприятный запах изо рта.</li> <li>Инфекции ротовой полости.</li> <li>Нарушение обоняния.</li> <li>Желтые пятна на зубах.</li> <li>Снижение сопротивляемости организма к инфекциям дыхательных путей.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Рак легких.</li> <li>Рак пищевода.</li> <li>Рак гортани.</li> <li>Сердечно-сосудистые заболевания.</li> <li>Язвы пищеварительных органов.</li> <li>Эмфизема легких.</li> <li>Хронический бронхит.</li> </ol>

- 5** • Сгруппируй слова из представленного справа списка по парам.
- Укажи критерии классификации.

Бактерии, пыль, оксид углерода, мелкие частицы, вирусы, диоксид углерода.

- 6** В результате технических неполадок ночью произошла небольшая утечка газа. Утром ты почувствовал головную боль и легкое головокружение.
- Какими будут твои действия, и что ты предпримешь?



- Кровеносная система
- Сердце
- Артерии
- Вены
- Капилляры
- Большой круг кровообращения
- Малый круг кровообращения

## Особенности кровеносной системы человека 6.6.



Кровь является единственным примером жидкой ткани в организме человека. Она состоит из плазмы (жидкости желтого цвета) и форменных элементов: эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов (рис. 45 а).

Благодаря своим особенностям кровь выполняет в организме человека ряд жизненно важных функций.

*Эритроциты* (красные кровяные тельца) — самые многочисленные из форменных элементов крови. Они лишены ядра и имеют форму двояковогнутых дисков. В эритроцитах содержится очень важный белок — гемоглобин, который связывается с кислородом и переносит его из легких в разные части организма.

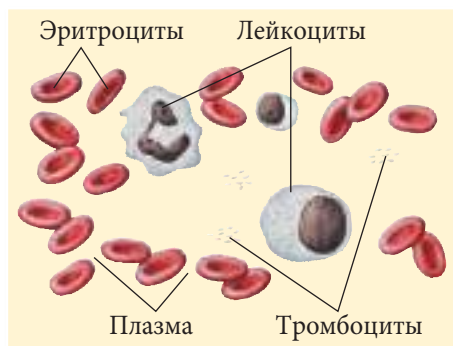


Рис. 45 а. Состав крови

Отдав кислород, гемоглобин связывается в тканях с углекислым газом и переносит его к легким для выведения из организма.

**Лейкоциты** (белые кровяные тельца) бесцветны и имеют ядро различной формы. Они играют первостепенную роль в иммунитете человека, защищая наш организм от проникших в него патогенных бактерий и вирусов.

**Тромбоциты** (кровяные пластинки) представляют собой фрагменты клеток крови темно-красного цвета неправильной формы. Они участвуют в процессах свертывания крови при поражении сосудов и предотвращают большие потери крови.

Основная функция плазмы крови заключается в транспорте различных веществ. Следует отметить, что в плазме растворено и транспортируется по организму более 100 различных веществ. Это питательные вещества и минеральные соли, кислород и гормоны, углекислый газ и продукты распада, белки и много других необходимых организму веществ.

Таким образом, главная роль крови — транспортировка веществ: к клеткам переносятся кислород и необходимые для их жизнедеятельности питательные вещества, а от клеток с кровью «отправляются» продукты распада, вредные и ненужные вещества.

Кровь циркулирует по организму по замкнутой системе сосудов, а движение крови по сосудам обеспечивает сердце. Вместе, кровеносные сосуды и сердце, составляют **кровеносную систему** (рис. 45 б).

У человека **сердце** расположено в полости грудной клетки, на уровне 2-го и 5-го ребер; со всех сторон оно окружено легкими, а верхушка сердца направлена вниз и влево (рис. 45 б). Вес сердца взрослого человека составляет около 300 г. Сердце работает по

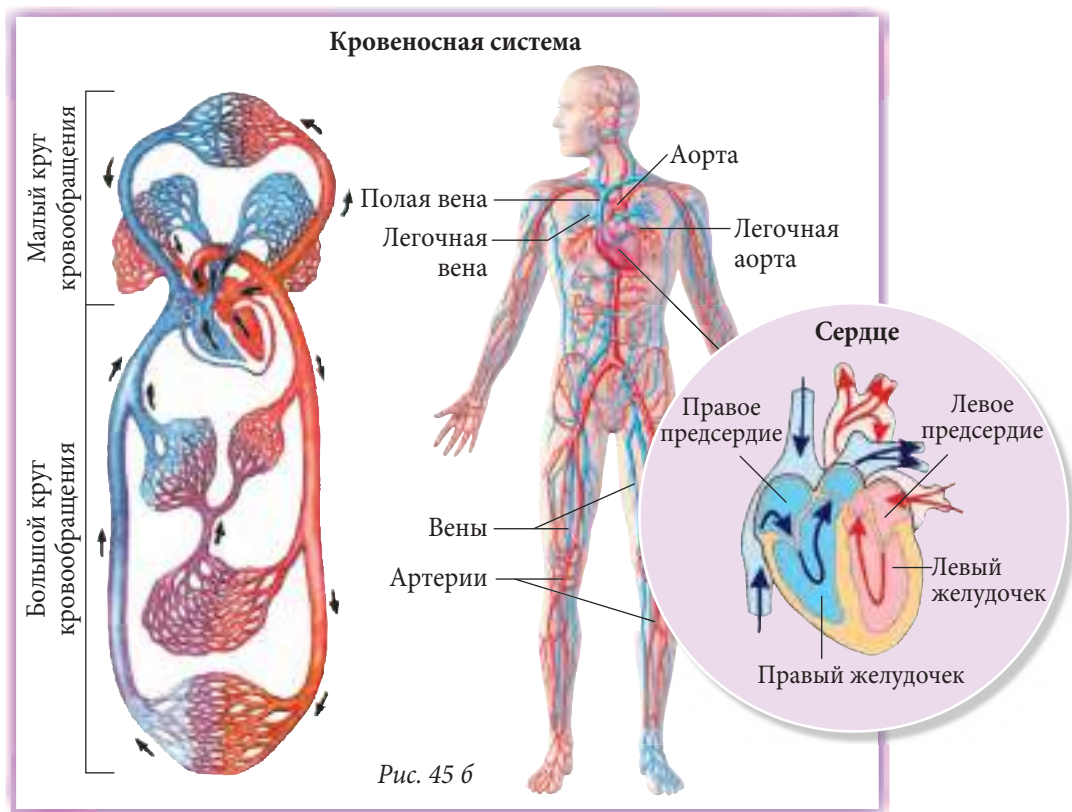


Рис. 45 б

принципу насоса, постоянно нагнетая кровь в кровеносные сосуды. Оно состоит из 4-х камер: двух предсердий (левого и правого) и двух желудочков (левого и правого). В левой части сердца циркулирует *артериальная кровь*, обогащенная кислородом, а в правой части — *венозная*, содержащая углекислый газ.

Через сердце кровь проходит в одном направлении — от предсердий в желудочки, а из желудочков — в сосуды.

Сосуды представляют собой полые эластичные трубки. В зависимости от направления движения крови сосуды подразделяются на **артерии**, по которым кровь от сердца поступает в органы, и **вены** — сосуды, в которых кровь течет по направлению к сердцу. Наряду с артериями и венами, которые являются крупными кровеносными сосудами, в организме человека есть сеть мелких сосудов — **капилляров**. Благодаря очень тонкой стенке через капилляры происходит обмен газами и веществами между кровью и тканями организма.

У человека кровеносная система замкнутого типа, и состоит она из двух кругов кровообращения: большого и малого (рис. 45 б).

**Большой круг кровообращения** начинается в левом желудочке сердца, из которого выходит самый большой кровеносный сосуд — *аорта*. Аорта разветвляется на артерии, по которым идущая из сердца артериальная кровь разносится по всему организму. На уровне капилляров артериальная кровь отдает питательные вещества и кислород, получает продукты распада и углекислый газ и превращается в венозную кровь. Через капилляры венозная кровь поступает в вены, откуда через полые вены попадает в правое предсердие сердца, где завершается большой круг кровообращения.

**Малый круг кровообращения** снабжает легкие кровью, обогащенной кислородом. Его основная задача — газообмен в легочных альвеолах и теплоотдача. Малый круг начинается в правом желудочке, откуда венозная кровь через легочные артерии поступает в легкие. В капиллярах легких венозная кровь отдает углекислый газ и получает новый запас кислорода. Обогащенная кислородом кровь становится артериальной и возвращается через легочные вены в сердце, а именно — в левое предсердие. На этом завершается малый круг кровообращения.

В сутки сердце сокращается около 100 000 раз, перекачивая до 10 000 литров крови.

- 1 • Начерти в тетради аналогичную таблицу и впиши в нее необходимые данные.

Состав крови		
	Название форменных элементов крови	Функции
		
		
		
		

**2** • Запиши в тетрадь названия описанных кровеносных сосудов.

- а) Сосуды, несущие кровь от сердца.
- б) Сосуды, по которым кровь поступает в сердце.
- в) Самые мелкие кровеносные сосуды.

**3** • Изготовь модель сердца, используя различные подручные материалы.

**4** • Сравни большой и малый круги кровообращения, начертив в тетради аналогичную таблицу и вписав в неё необходимые данные.

Критерии сравнения	Малый круг кровообращения	Большой круг кровообращения	Малый круг кровообращения
			 <p>Большой круг кровообращения</p>

**5** • Разработай схему пути прохождения крови в большом и малом кругах кровообращения.

**6** • Укажи 5 способов, помогающих сохранить нормальную работу кровеносной системы, и 5 вредных привычек, отрицательно влияющих на нее.

## 6.7.

### Гигиена кровеносной системы человека

- Режим питания
- Курение
- Алкоголь
- Физические упражнения
- Неотложная помощь



Кровеносная система — одна из важнейших систем организма человека. Любое нарушение в слаженной работе сердца и сосудов отрицательно сказывается на здоровье человека. Рассмотрим некоторые факторы, которые влияют на кровеносную систему.

- **Режим питания.** Избыток некоторых веществ в рационе питания может неблагоприятно сказаться на работе сердца. Например, сильно пересоленная или излишне жирная пища отрицательно влияют на кровообращение, работу сердца и



сосудов. Более того, увлечение жирной пищей может привести к увеличению веса тела, что заставит сердце работать с повышенной нагрузкой.

- **Курение.** Никотин, содержащийся в сигаретах, непосредственно воздействует на сердце, заставляя его биться чаще, и сужает кровеносные сосуды. Как следствие, повышается артериальное давление, что оказывает дополнительную нагрузку на сердце.
- **Алкоголь.** Употребление алкоголя губительно влияет на сердце, резко повышая сердечный ритм. Кроме того, алкоголь расширяет кровеносные сосуды, что приводит к понижению кровяного давления и нарушению обеспечения тканей и клеток организма кислородом.
- **Физические упражнения.** Во время физических упражнений интенсивность работы сердца и кровеносных сосудов повышается. Регулярные физические упражнения значительно укрепляют сердечно-сосудистую систему и благотворно влияют на здоровье человека. И, наоборот, пассивный образ жизни, длительное времяпровождение перед экраном телевизора или монитором компьютера, отсутствие физической нагрузки неблагоприятно влияют на работу сердца и сосудов.

Нормальная работа сердечно-сосудистой системы может быть также нарушена в результате травм. Например, при ударах, падениях целостность кровеносных сосудов нарушается и кровь изливается в окружающие сосуды ткани, что приводит к ушибам и кровоподтекам (гематомам, или, проще говоря, синякам).

В случае ушибов рекомендуется приложить к пораженному месту холодный предмет или компресс. Под влиянием холода кровеносные сосуды сужаются и кровотечение остановится.

В случае порезов, уколов образуется открытая кровоточащая рана. В одних случаях кровь медленно вытекает из раны, в других — быстро. В обоих случаях важно как можно быстрее остановить кровотечение. В первом случае рану обрабатывают дезинфицирующим веществом (например, раствором перекиси водорода) и накладывают повязку (рис. 46 а). Во втором случае накладывают жгут выше раны (рис. 46 б), фиксируют повязку и пострадавшего немедленно доставляют в больницу.

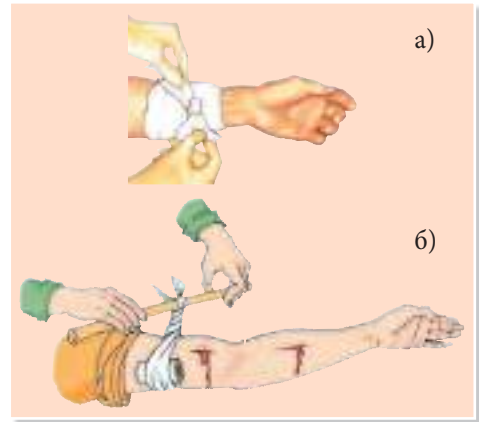


Рис. 46. Первая помощь при кровотечениях

### **1** • Перепиши в тетрадь и дополни.

... состояние кровеносной системы имеет важное значение для здоровья человека. Любое нарушение в работе этой ... может влиять на ... человека.

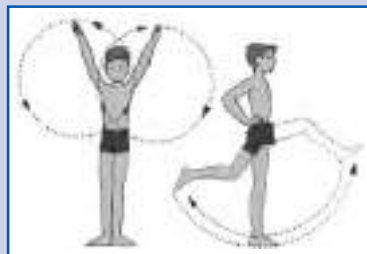
### **2** • Представь в виде схемы факторы, отрицательно влияющие на кровеносную систему человека.

### **3** • Разработай учебную карточку по теме урока.

### **4** • Укажи функциональность изученной темы для твоего организма.

## 5 • Озаглавь ситуацию и укажи, в каких случаях она тебе пригодится.

Часто на морозе наши руки и ноги становятся холодными. Это происходит вследствие недостаточного их кровоснабжения. Необходимо выполнить несколько физических упражнений для улучшения поступления крови в конечности, и ощущение «ледяных» рук и ног пройдет.



6 В школе объявлен конкурс на лучший комикс на тему: «Гигиена кровеносной системы».

- Какой комикс ты представишь на конкурс?

6.8.

## Особенности выделительной системы человека

- Выделение
- Выделительная система
- Почки
- Мочеточники
- Мочевой пузырь
- Мочеиспускательный канал

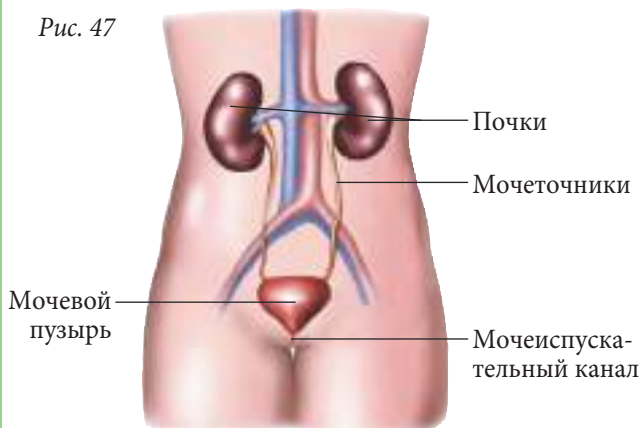


Из организма человека постоянно выводятся вредные и ненужные для его жизнедеятельности вещества (продукты распада, избыток минеральных солей, органических веществ и воды). Этот процесс называется **выделением**. Основная часть вредных веществ удаляется из организма в виде мочи через почки. Кроме почек функцию выделения выполняют и другие органы человека: легкие, через которые удаляется углекислый газ; потовые железы, выделяющие воду, минеральные соли, небольшое количество органических веществ. Потоотделение является важным процессом и способствует поддержанию нормальной температуры тела. **Выделительная система** человека также включает прямую кишку, через которую выводятся непереваренные остатки пищи.

Процесс выделения ненужных веществ играет важную роль, так как поддерживает внутренний метаболический баланс организма.

### Выделительная система человека

Рис. 47



Особую роль в поддержании водного баланса организма играет **мочевыделительная система**. Ее основными компонентами являются: *почки, мочеточники, мочевой пузырь* и *мочеиспускательный канал* (рис. 47).

**Почки** выполняют в нашем организме роль очистных станций. Они фильтруют кровь, очищая ее от вредных и ненужных веществ, и возвращают уже очищенную кровь в систему кровообращения. Сложный процесс фильтрации обеспечивается особым строением почек и сетью кровеносных сосудов, идущих к почкам и от них.

В норме у человека две почки, которые имеют форму бобов и расположены в поясничном отделе по обеим сторонам позвоночника. Длина почек составляет 12 см, ширина — 6 см и толщина — 3 см.

От почек отходят **мочеточники** — каналы длиной 25–30 см, которые соединяют почки с мочевым пузырем. Благодаря ритмическим сокращениям стенок мочеточников моча продвигается к мочевому пузырю.

**Мочевой пузырь** представляет собой полый мышечный орган, служащий для сбора мочи. Всего мочевой пузырь у разных людей может удерживать от 500 до 700 мл мочи. Из мочевого пузыря моча выводится из организма через мочеиспускательный канал. Процесс выделения мочи называется *мочеиспусканием*.

**Мочеиспускательный канал** (уретра) представляет собой короткую трубку, длиной до 3–4 см у женщин и около 20 см — у мужчин. Функцией мочеиспускательного канала является выведение мочи из организма человека.

## 1 • Заполни данную учебную карточку.



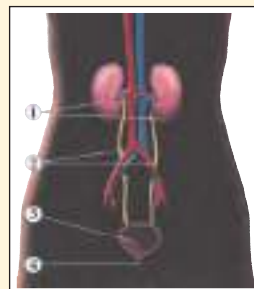
### Значение выделения

Выделение — это \_\_\_\_\_.

Органы, участвующие в выделении	Выводимое вещество
Легкие	

### Строение и функции выделительной системы

Органы выделительной системы	Роль
1. Почки	
2.	
3.	
4.	



**2** • Увеличится или уменьшится количество мочи в каждом из описанных случаев? Объясни, почему.

- а) Физические упражнения, во время которых происходит сильное потоотделение.
- б) Употребление большого количества сочных фруктов.

**3** • Изготовь из различных материалов модель выделительной системы и продемонстрируй ее работу.

**4** • Спортсмены постоянно проходят так называемый допинг-контроль, т. е. тест на содержание в организме запрещенных веществ. Для тестирования спортсмены сдают мочу на анализ. Объясни, почему анализ мочи является эффективным методом выявления запрещенных препаратов.

**5** • Назови одним словом.

- а) Станция фильтрации крови.
- б) Трубопровод по выведению мочи.

**6** Люди, страдающие заболеваниями почек, должны периодически обращаться в больницу для диализа — фильтрации крови при помощи специального аппарата.

- Какой опасности подвергается жизнь такого больного в случае, если диализ не будет проведен вовремя?

Почки фильтруют (пропускают через себя) кровь до 300 раз в день.



6.9.

## Гигиена выделительной системы



Некоторые нарушения выделительной системы можно выявить без проведения сложных анализов — по цвету и прозрачности мочи. Обычно моча здорового человека желтого цвета и прозрачная. Если моча мутная или имеет красноватый цвет, это свидетельствует о серьезных нарушениях работы почек, и следует незамедлительно обратиться к врачу.

Согласно статистическим данным, **инфекции мочевых путей** встречаются чаще любых других. Причиной их является наличие патогенных бактерий в выделительной системе, которые попадают в наш организм через грязные руки или одежду. Каждый из органов выделительной системы может стать мишенью микробов. Одной из наиболее распространенных болезней мочевого пузыря является **цистит** (воспаление мочевого пузыря). Симптомами этой болезни являются частое и болезненное мочеиспускание.

- Гигиена выделительной системы
- Инфекции мочевых путей
- Цистит
- Мочекаменная болезнь (почечные камни)



Для лечения инфекционных заболеваний выделительной системы применяют антибиотики, но принимать их следует строго по назначению врача.

Другим часто встречаемым заболеванием почек является **мочекаменная болезнь** (рис. 48), причиной которой является образование в почках **камней**. Природа, форма и локализация в почках этих камней может быть различной. Камни могут оставаться в почках, но иногда они выводятся из организма по **мочевыводящим путям**, что доставляет больному мучительные страдания. В этом случае необходима помощь врача и специальное лечение (медикаментозное или хирургическое).

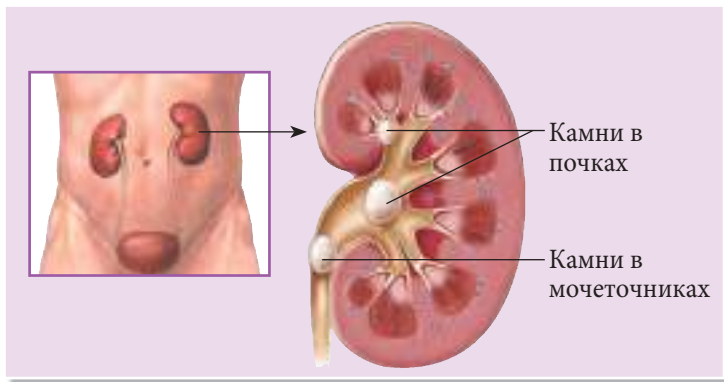


Рис. 48. Мочекаменная болезнь

#### Как можно предотвратить болезни почек?

Для этого необходимо:

- строго соблюдать правила личной гигиены;
- регулярно опорожнять мочевой пузырь (желательно, с интервалом в 3–4 часа; переполнение мочевого пузыря способствует возвращению мочи в почки, вызывая инфекции и нарушения работы почек, образование камней);
- суточный объем потребляемой жидкости должен составлять не менее двух литров;
- избегать переохлаждения организма;
- поддерживать хорошую физическую форму, чему способствуют физические упражнения (приседания, ходьба);
- содержать все предметы личной гигиены, санузел, ванную комнату и т. д. в чистоте.

#### 1 • Перепиши в тетрадь и дополни предложения.

Некоторые заболевания ... можно определить по цвету и прозрачности мочи. Обычно моча имеет ... цвет и ... . При некоторых заболеваниях она становится ... и приобретает красноватый цвет.

Статистические данные указывают на то, что инфекции ... являются наиболее распространенными инфекционными заболеваниями. Они вызваны наличием ... в мочевыделительной системе, которые попадают в организм человека через грязные ... или ... .

#### 2 • Опиши одно из заболеваний почек, используя дополнительные источники информации.

#### 3 • Подготовь учебную карточку и проиллюстрируй в ней факторы, вызывающие нарушения выделительной системы.

- 4** • Проанализировав информацию текста учебника и полученную на уроке, выдели три важных для тебя момента.
- 5** • Напиши реферат на 1/2 страницы и объясни в нем, почему необходимо употреблять не менее 2-х литров жидкости в день.
- 6** • Напиши заметку в юношеский научный журнал и опиши в ней образ жизни, способствующий поддержанию выделительной системы. Озаглавь его.

## 6.10.

### Обмен веществ и энергии между организмом и внешней средой

- Ассимиляция
- Диссимиляция
- Метаболизм



Между организмом и внешней средой происходит постоянный **обмен веществ и энергии**. Рост, развитие и размножение растений и животных невозможны без питания, так как пища содержит питательные вещества и заключенные в них энергию, столь необходимые живым организмам. Растения поглощают из внешней среды воду, минеральные соли, углекислый газ, кислород и солнечную энергию (свет) (рис. 49 а). Животные получают из среды обитания необходимые неорганические (минеральные соли, кислород, воду (рис. 49 б)) и органические вещества (углеводы, липиды, белки).

Попав в организм, эти вещества подвергаются ряду изменений. Например, в процессе фотосинтеза, растение преобразует минеральные вещества, воду и углекислый газ в органические вещества (глюкозу). В ходе последующих биохимических реакций глюкоза превращается в крахмал, целлюлозу и другие вещества.

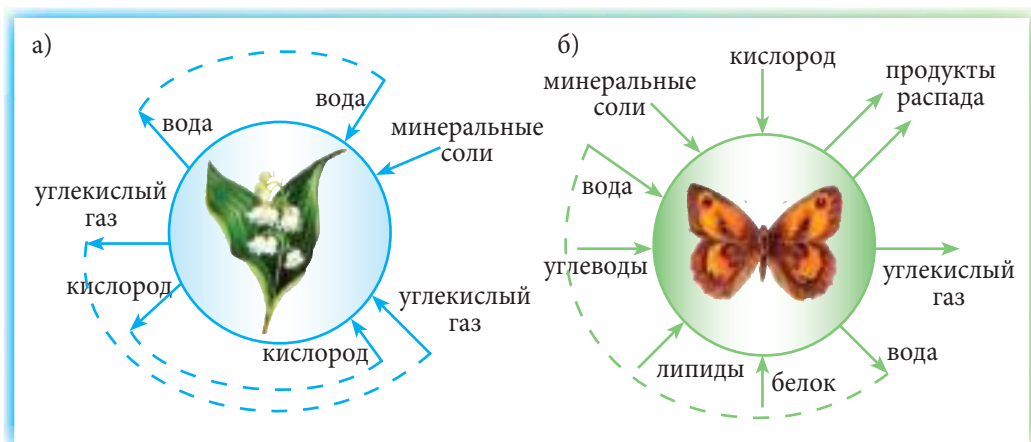


Рис. 49. Обмен веществ и энергии между организмом и внешней средой



Часть поступивших в растение веществ используется им для создания и восстановления своих клеток и тканей, другие необходимы для процесса дыхания. Избыток питательных веществ откладывается в различных органах растения, образуя запасы.

Животные с пищей получают белки, углеводы, липиды и минеральные соли, которые в пищеварительной системе распадаются на *простые питательные соединения* — аминокислоты, глюкозу, жирные кислоты и глицерин. Эти простые соединения всасываются в кровь и разносятся по всему организму — в ткани и клетки. Клетки используют питательные соединения для построения собственных сложных веществ.

Процесс образования в организме собственных сложных веществ из простых соединений, поступивших из внешней среды, называется **ассимиляцией**. Ассимиляция происходит с затратами энергии.

Одновременно с процессом ассимиляции в организме происходит **диссимиляция** — расщепление сложных веществ до самых простых (воды и углекислого газа). В процессе диссимиляции высвобождается энергия. Организмы животных используют энергию, полученную в результате диссимиляции, для различных процессов жизнедеятельности и поддержания постоянной температуры тела.

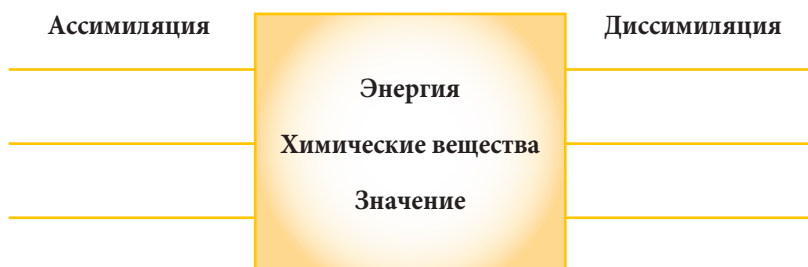
Ассимиляция и диссимиляция представляют собой два противоположных и взаимодополняющих процесса сложных превращений веществ в организме. Совокупность всех реакции и превращений, связанных с обменом веществом и энергией, называется метаболизмом.

**Метаболизм** зависит от уровня организации и образа жизни организма. Например, у рыб и других хладнокровных метаболизм достаточно медленный и происходит без особых затрат энергии, поэтому температура их тела зависит от температуры окружающей среды (пойкилотермные животные). С понижением температуры окружающей среды эти животные становятся менее активными и впадают в состояние оцепенения.

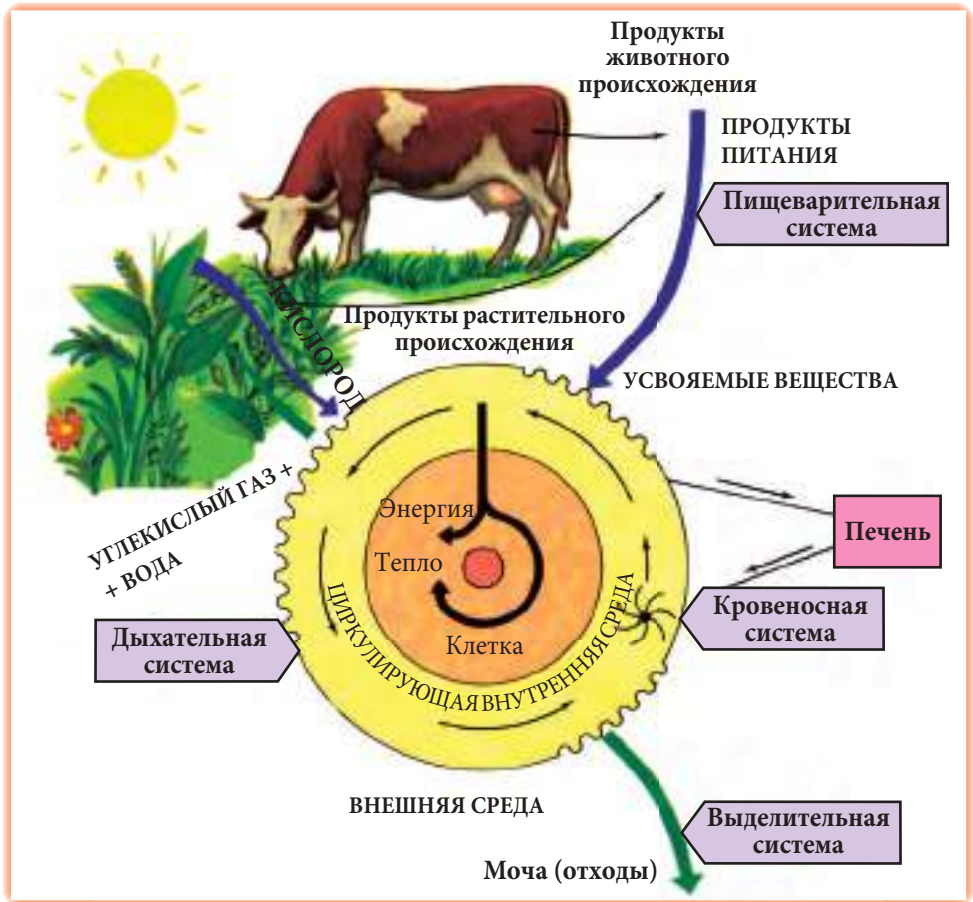
У птиц, наоборот, метаболизм очень интенсивный — они быстро превращают пищу в необходимые питательные вещества. При этом выделяется большое количество энергии, необходимой для процессов жизнедеятельности и поддержания постоянной температуры тела. Благодаря этим особенностям птицы относятся к гомойотермным (теплокровным) животным. Схожий метаболизм наблюдается и у млекопитающих.

Постоянная температура тела является важным фактором и позволяет живым организмам лучше приспособиться к неблагоприятным условиям среды.

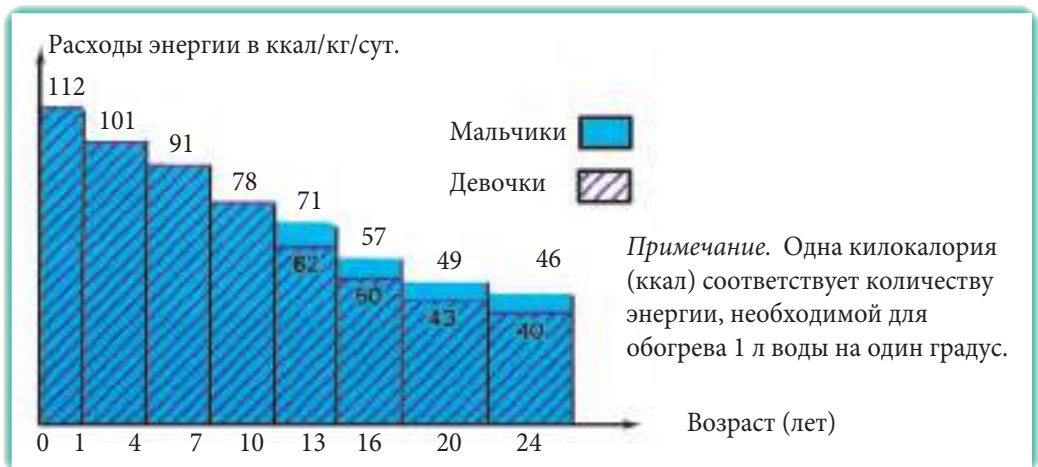
**1** • Начерти в тетради аналогичную схему и заполни её.



- 2** • Опиши роль каждой из систем, участвующих в метаболизме, на основе представленной схемы.



- 3** • Найди в диаграмме суточный расход энергии для твоего организма. Как и откуда твой организм получает энергию?



- 4** • Составь таблицу и отметь в ней отличия в метаболизме растений и животных, используя для этого рис. 49 (а и б).

- 5** • Озаглавь приведенный ниже текст.



По сравнению с млекопитающими, которые быстро переваривают пищу и превращают запасённую в ней энергию в тепло, пресмыкающиеся характеризуются медленным метаболизмом. Они практически не образуют внутреннее тепло. Поэтому пойкилотермным животным необходимо меньшее количество пищи, нежели гомойотермным. Например, гиена, вес которой составляет около 23 кг, потребляет ежедневно до 3 кг мяса, в то время как комодскому варану (самой крупной из ныне живущих ящериц) весом около 135 кг требуется только 0,45 кг пищи в день.



- 6** • Изучи баланс метаболизма членов твоей семьи и сформулируй выводы о состоянии здоровья каждого из них.

*Дополнительная информация*

- Сбалансированный метаболизм человека отражается в оптимальном весе тела.
- Оптимальный вес тела рассчитывается по формуле: рост (в см) – 100.

# 7. Охрана окружающей среды

## 7.1.

### Природные ресурсы

- Природные ресурсы
- Промышленные отходы
- Загрязнение среды
- Охрана



Основными богатствами Республики Молдова являются природные ресурсы, и главное из них — почва. Исходя из этого, основой экономики в нашей стране является сельское хозяйство. Природа дает нам свои богатства, а человек превращает дары природы в продукты питания и всё необходимое ему для жизни. В аграрном секторе экономики нашей республики используются такие **природные ресурсы**, как почва, пастбища, леса, водоемы, подземные воды, некоторые виды растений и животных, удобрения и др. (рис. 50).

К сожалению, интенсивная эксплуатация природных ресурсов в сельском хозяйстве привела к нарушению в Республике Молдова экологического равновесия в растительной среде и истощению почв. Для расширения площадей пахотных земель зачастую леса подвергались неразумной вырубке. Многочисленные возделываемые участки земли подверглись эрозии, а около 50 000 га земли пришло в негодность из-за оползней. Богатая некогда черноземом почва в настоящее время крайне истощена.

Основные реки нашей страны — Днестр, Бык, Прут, Реут, Куболта — загрязнены сбросами отходов производства с расположенных вблизи промышленных предприятий, а также гербицидами, пестицидами и минеральными удобрениями, которые применялись в сельском хозяйстве.

**Загрязнение** природных источников воды отрицательно влияет на флору и фауну. Кроме того, попадание вредных веществ в подземные воды резко сокращает запасы питьевой воды. Поэтому современное сельское хозяйство должно базироваться на новых, современных принципах в совокупности с хорошо зарекомендовавшими себя старыми методами. К таким принципам и методам можно отнести учёт природных циклов для восстановления почвы, применение натуральных удобрений, биологическую защиту от вредителей, севооборот (полевой, кормовой, травопольный) и др. Именно такой тип аграрного хозяйствования называется **экологичным**.



Рис. 50. Природные ресурсы

В Республике Молдова есть залежи известняка, глины, силикатов (кремнезема), песка, гравия, гипса, незначительные залежи гранита и др. Добыча этих природных ископаемых проводится как подземным, так и надземным способами. В процессе разработки этих полезных ископаемых образуются отходы (до 45 %). Только в течение 1997 года в Республике Молдова в результате добычи различных полезных ископаемых отходы составили около 645 000 м<sup>3</sup>, а с начала работы шахт их объем уже достиг 1973 млн м<sup>3</sup>. Часть этих **отходов** используется в производстве минеральной крошки, кирпича и для покрытия дорог. Однако значительная часть отходов остается неиспользованной и является одним из факторов загрязнения среды.

Известно, что вода является одним из основных природных богатств. Для того чтобы стать питьевой, воду подвергают очистке на специальных *водоочистных станциях*. Очистка воды является сложным и дорогостоящим процессом, поэтому питьевую воду следует использовать экономно и бережно.

Кроме того, из года в год всё больше источников питьевой воды загрязняются сточными водами и отходами крупных предприятий, что требует срочных мер по сохранению природных ресурсов воды и недопущению выброса вредных веществ в водоемы.

Таким образом, одной из самых актуальных задач современного общества является **охрана окружающей среды**, и решать ее надо на всех уровнях — национальном, региональном, местном. На местном уровне можно предпринять такие меры, как:

- сокращение расходов воды и энергии;
- уменьшение объемов переработанных отходов производства;
- применение новых технологий безотходного производства;
- экологическое обустройство территории (посадка деревьев по берегам рек, создание террас и дренаж на участках с риском оползней и др.).

Запасы вод на Земле огромны, но только три процента (!) из них составляет пресная вода.



**1** • Запиши в тетрадь названия сырья и продуктов, добываемых из природных ресурсов, представленных на изображениях ниже.





- 2** • Напиши в тетради названия полезных ископаемых, характерных для Республики Молдова и представленных на рисунке, указав для каждого из них область применения.



- 3** • Перечисли действия, которые может предпринять каждый ученик твоей школы для защиты окружающей среды в окрестностях школы.

- 4** • Напиши заметку на 1/2–1 страницы о влиянии хозяйственной деятельности человека на запечатленный на фото участок поверхности, и предложи меры по улучшению состояния этого участка.



- 5** • Подготовь постер на тему: «Вода — главное природное богатство».
- 6** • Разработай и внедри на практике проект вторичного использования отходов твоего жилья или приусадебного хозяйства.
- Представь результаты твоих действий.





Питание человека зависит от многих факторов: природных ресурсов страны, условий жизни, семейных традиций, религиозных убеждений и др.

В питании современного человека преобладают продукты, богатые белками. Годовая потребность в белках для населения земного шара намного превышает то, что производится человеком с использованием традиционных технологий сельского хозяйства. Поэтому особую актуальность приобретает разработка новых нетрадиционных технологий возделывания сельскохозяйственных культур и переработки первичного сырья. На основании исследований были выявлены новые источники белка — соевый экстракт, рыбный концентрат и белки, полученные при помощи жизнедеятельности **микроорганизмов** (бактерий, дрожжей, водорослей). Известно, что водоросль спирулина содержит много белков и других полезных веществ.

Технология получения белка при помощи микроорганизмов важна еще с точки зрения безотходного производства, потому что бактерии выращивают на отходах производства (рис. 51). Белковые продукты, полученные таким способом, содержат намного больше белка, чем те, что получены из культивируемых традиционным способом растений.

К другим преимуществам **альтернативных биотехнологий** относятся непрерывность процесса, небольшие площади и высокая продуктивность. Таким способом получают в настоящее время различные пищевые добавки, которые применяют в пищевой промышленности для улучшения качества продуктов питания.

### ПРОМЫШЛЕННОЕ ПОЛУЧЕНИЕ СПИРУЛИНЫ



Рис. 51

При добавлении в корм крупному рогатому скоту одной тонны дрожжей наблюдается прибавка в весе до 1–1,5 т и экономия около 7–8 т зерновых.



**1** • Начерти в тетради клеточки в той же последовательности и впиши в них названия соответствующих источников.

а) Источник животных белков.

--	--	--	--	--

б) Источник белков растительного происхождения.

--	--	--	--	--	--	--

в) Источник белков, полученных из растений с помощью промышленных технологий.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

г) Источник белков, полученных методами биотехнологии.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**2** • Напиши в тетради названия источников белков в продуктах, этикетки которых представлены ниже.



**3** • Напиши алгоритм получения кефира в домашних условиях и представь полученный продукт.

**4** • Укажи преимущества биотехнологий по сравнению с традиционными способами получения продуктов питания.

**5** • Сформулируй определение для понятия *биотехнология*.

**6** • Подготовь постер, в котором представь не менее 2-х примеров биотехнологий, используемых в твоей семье, и покажи их значение для здоровья.

# Итоговые тесты

## Тест к теме «Разнообразие живого мира»

### 1. Перепиши в тетрадь и впиши пропущенные слова.

- а) Процесс перемещения животного из одного места в другое называется ... .  
Движение — это сложный комплекс ... при помощи специальных структур организма и его органов.  
Путем ... животные обеспечивают себе основные жизненные потребности: осваивают новые территории в поисках пищи, убежища, партнеров для размножения и т. д.
- б) Человек является *двуногим существом*, приспособленным к передвижению путем ... и ... по поверхности земли. В определенных условиях человек может передвигаться ... . В водной среде человек перемещается ... .  
Все эти способы ... человека способствуют поддержанию ... состояния организма.

### 2. Перечерти в тетрадь таблицу. Впиши названия 3-х растений, указав галочкой тип движения для каждого из них.

№	Название растения	Положительное направление движения	Направленное отрицательное движение	Ненаправленное движение
1				
2				
3				

### 3. Обведи «лишнее» слово/выражение. Аргументируй свой выбор.

- а) Змея, форель, выдра, лягушка.      в) Медведь, дикий кабан, слон, жираф.  
б) Лев, тигр, зебра, гепард.            г) Закрывание цветков вечером, рост побегов по направлению к свету, рост корня по направлению к воде.

### 4. Распредели названия перечисленных ниже животных в группы по три и укажи критерий классификации.

Утка, лягушка, воробей, выдра, дятел, заяц, стрекоза, рак, карп.

### 5. Обобщи одним словом или предложением данную информацию.

Запиши ответы в тетрадь.

- а) Благодаря потокам теплого воздуха ястреб плавно перемещался, планируя вниз, и его широко раскрытые крылья при этом будто замерли.
- б) Застыв на мгновение, аист начал свой разбег и сильными взмахами и ударами крыльев оторвался от того места, где он провел первый год своей жизни.
- в) Перед тем как покинуть цветок, бабочка широко раскрыла свои яркие крылья, которые жадно «поглощали» лучи восходящего солнца.

- г) Каждое утро золотисто-желтые шляпки этого растения «встречают» рассвет, синхронно поворачиваясь по направлению к солнцу. Не зря их назвали подсолнечниками.
- д) Первые лучи солнца легли на поверхность просыпающегося пруда, и тысячи одноклеточных водорослей устремились туда.

**6. Найди решения для следующих ситуаций.**

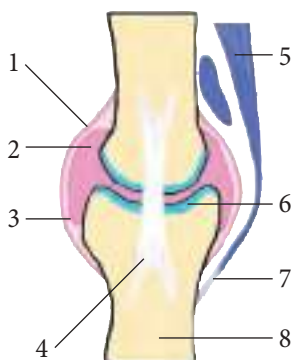
- а) На день рождения тебе подарили очень красивое комнатное растение. Что предпримешь ты для создания наиболее благоприятных условий для его роста и развития?
- б) На порог дома твоей бабушки упала летучая мышь. Бабушка пытается ей помочь взлететь, но безуспешно. Как ты поможешь летучей мыши взлететь?
- в) Врач установил у твоей сестры сколиоз из-за ее неправильной осанки во время выполнения домашних заданий. Какие советы ты бы дал своей сестре?
- г) В последнее время ты постоянно чувствуешь усталость из-за большого количества уроков и внеурочных занятий. Каким бы видом спорта ты начал заниматься, чтобы укрепить свое здоровье?

## Тест к теме «Опорные структуры»

1. Обведи букву **И**, если, по твоему мнению, утверждение истинно, и **Л** — если оно, как ты считаешь, ложно. Если ты обвел **Л**, напиши правильное, на твой взгляд, утверждение.

- а) **И** **Л** Тело птиц обтекаемой формы благодаря особому расположению перьев.
- б) **И** **Л** Рыбы перемещаются в воде благодаря активной работе плавников.

2. Напиши в тетради цифры, а рядом — названия составных частей сустава, выбрав их из предложенного списка.



- Суставная сумка/капсула
- Синовиальная жидкость
- Синовиальная оболочка
- Связка
- Кость
- Сухожилие
- Суставной хрящ
- Мышца

3. Напиши заметку из 5–7 предложений, в которой раскрой способность к плаванию у водных животных, используя следующие слова: *обтекаемая форма, плавники, характерный скелет, гибкость и эластичность, ласты, горизонтальное положение, межпальцевая мембрана, плавание, сокращение, расслабление, руль, плавание на поверхности, крылья, продвижение и др.*

4. Распредели следующие структуры в группы по три и укажи критерий классификации. Перья, развитые мышцы, плечевая кость, воздушные мешки, тонкая кожа, хитиновые жилки, полые кости, лучевая кость, крылья, жесткие крылья, локтевая кость, длинные пальцы.
5. Представленное ниже утверждение состоит из двух частей, каждая из которых является истинной. Обведи букву И, если вторая часть подтверждает истинность первой, и букву Л, если — нет. Если ты обвел букву Л, напиши правильный, на твой взгляд, вариант утверждения.
- И    Л    У зайца задние конечности длиннее, потому что в гору ему бежать легче.
6. Напиши решения для следующих ситуаций.
- Тебе нравятся животные, поэтому друзья подарили тебе на день рождения:
- а) попугая,    б) две аквариумные рыбки,    в) кролика.
- Как ты поступишь, чтобы создать новому питомцу наиболее благоприятные условия для роста, развития и движения?

## Тест к теме «Системы координации и интеграции организмов»

### ГЛАЗ И ЗРЕНИЕ

1. Дополни текст словами или словосочетаниями из прилагаемого ниже списка.

Человек воспринимает и познает окружающий мир благодаря слаженной работе ... .

Каждый из органов чувств воспринимает определенные ... . Например, ... воспринимает свет, форму, размеры и цвет окружающих нас объектов.

При помощи анализаторов живые организмы воспринимают информацию, которая анализируется при участии ... и ... и способствует их интеграции в среду обитания.

... — это присущее животным и человеку свойство определять свое положение в пространстве на основе распознавания определенных аспектов окружающей среды, например: пути миграции, дорогу к своему убежищу, свою территорию, пищу и т. д.

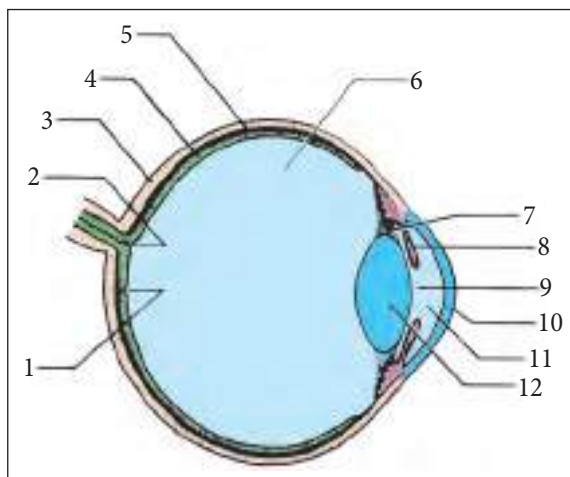
Животные общаются, посылая и воспринимая ..., при помощи которых они привлекают особей противоположного пола, извещают о приближении врагов, выражают страх и гнев, разграничивают территории, сообщают о местонахождении пищи и т. д.

Человек, в отличие от животных, использует в процессе общения не только жесты, но и ..., состоящую из ..., которые обладают значительной силой и могут заменить все другие сигналы в природе.

Слова, органы чувств, стимулы, ориентация, кора головного мозга,  
органы чувств, глаз, ориентация, речь.

2. Охарактеризуй в 4–5 предложениях особенности строения глаза и зрения у одного из животных (по выбору).

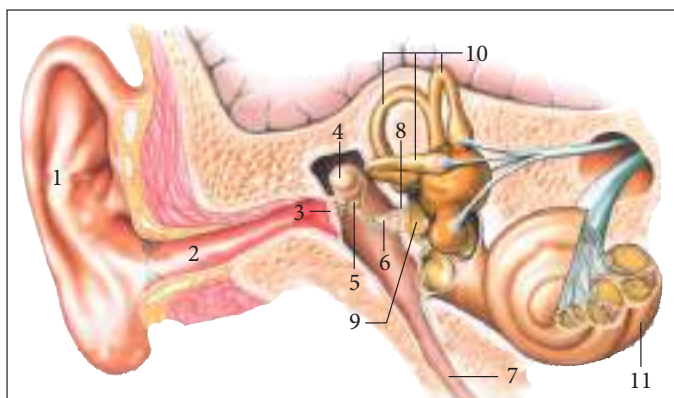
3. Запиши в тетради цифры и названия соответствующих структур глаза (см. рисунок справа).



4. Какие три правила профилактики усталости мышцы глаза во время длительного чтения ты можешь назвать? Ответ должен быть развернутым.
5. Укажи сходства и отличия между близорукостью (миопией) и дальнозоркостью (гиперметропией).
6. Предложи не менее трех решений для каждой из перечисленных ситуаций.
- После проведенного обследования врач-офтальмолог поставил тебе диагноз «миопия». Что ты предпримешь в данном случае для повышения эффективности процесса чтение–письмо?
  - Во время ремонта в вашей квартире маме в глаз попало несколько капель гашеной извести. Какую помощь ты окажешь ей в этом случае?
  - Проснувшись утром, ты почувствовал жжение в глазах, а посмотрев в зеркало, увидел, что они опухли и покраснели. Что необходимо сделать для улучшения состояния глаз?

### ОРГАН СЛУХА И СЛУХ

1. Напиши напротив цифр названия соответствующих структур уха, указанных на рисунке.



2. Дополни схему названиями пропущенных структур уха, выбрав их из предложенного ниже списка.

Ушная раковина → ... → Барабанная перепонка → ... → ... → слуховой нерв → ...

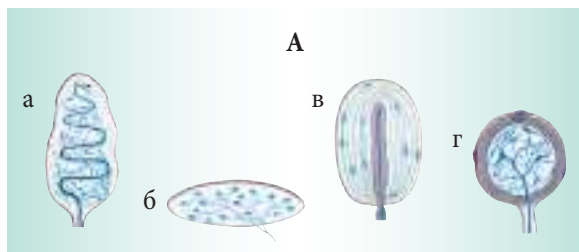
Слуховые косточки, улитка, слуховой проход, кора головного мозга.



- Подчеркни в схеме структуры, *воспринимающие* (сплошной линией), *передающие* (волнистой линией) и *анализирующие* (пунктиром) звуковые сигналы. Озаглавь схему.
3. Распредели в группы по два названия указанных в списке организмов. Укажи критерий классификации.  
Гадюка, сова, лань, летучая мышь, соловей, паук.
  4. Запиши три причины ослабления слуха.  
Для каждой из них укажи соответствующее правило гигиены.
  5. Предложи решения для каждой из перечисленных ниже ситуаций.
    - а) У тебя простудное заболевание, которое длится уже более недели. В последние дни ты почувствовал, что начал слышать хуже. Что предпримешь ты для улучшения слуха и состояния здоровья?
    - б) Твой старший брат каждый вечер проводит на дискотеке. В последнее время ты обратил внимание на то, что часто он просит усилить громкость звука телевизора, жалуясь на то, что плохо слышит. Что ты ему посоветуешь, чтобы сохранить остроту слуха в дальнейшем?
    - в) После воскресного пикника в лесу твоя младшая сестра проснулась ночью от острой боли в ухе. Как ты поможешь своей сестре?

## КОЖА И ОСЯЗАНИЕ

1. Нарисуй в тетради в виде схемы участок кожи и укажи все ее слои.
2. Найди соответствие между типами рецепторов кожи (колонка А) и их функциями (колонка Б). (Подсказка: одна из функции в колонке Б — лишняя).



Б

- 1 – воспринимает холод.
- 2 – воспринимает прикосание.
- 3 – воспринимает тепло.
- 4 – воспринимает давление.
- 5 – воспринимает боль.

3. Распредели в группы по два перечисленные понятия и укажи критерий классификации.  
Кожа, выделение, осязание, образует витамин D, чувствительные волоски, боль.
4. Укажи не менее трёх правил гигиены кожи.
5. Предложи решения для каждой из указанных ситуаций.
  - а) Летом твоя семья планирует поездку на море. По прогнозам синоптиков предстоящее лето будет очень жарким. Что предложишь ты членам своей семьи для предотвращения перегревания на солнце?
  - б) Во время лабораторной работы по химии из-за невнимательности на руку попало несколько капель серной кислоты. Что ты сделаешь в этом случае?

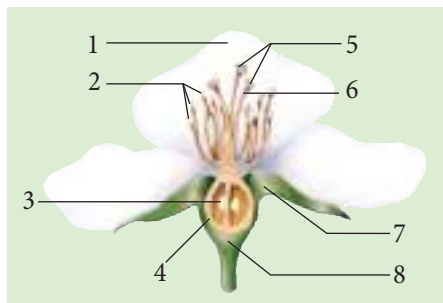
# Тест к теме «Размножение в живом мире»

## ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ У ЖИВОТНЫХ

1. Укажи не менее трёх примеров, подтверждающих преимущество полового размножения в сравнении с бесполом.
2. Опиши в 5–7 предложениях процесс беременности у млекопитающих с момента оплодотворения до момента рождения, используя следующие понятия: *специализированные органы, сперматозоид, яйцеклетка, оплодотворение, яичник, яйцевод, зигота, матка, многократные деления, эмбрион, плод, плацента, обмен веществами, амниотическая жидкость, защита, беременность, роды.*
3. Используя не менее трёх критериев, укажи отличия между:
  - а) яйцеклеткой и сперматозоидом;
  - б) прямым и непрямым постэмбриональным развитием.
4. Предложи решения для каждой из перечисленных ситуаций.
  - а) Ты получил в подарок на день рождения редкую аквариумную рыбку. Какие условия ты должен создать для нее?
  - б) Твой дедушка решил заняться разведением овец. Ему принадлежит участок за селом, вблизи небольшого озера. Что ты посоветуешь своему дедушке, чтобы его занятие стало успешным?

## ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ У РАСТЕНИЙ

1. Запиши в тетради цифры и напротив каждой — название соответствующей структуры цветка (см. рисунок справа).



2. Озаглавь каждую описанную ситуацию одним предложением.
  - а) Даже при слабом покачивании длинных и тонких ветвей вокруг куста возникало облако желтой пыли. Казалось, мириады пылинки выбрасываются из бездонных пыльников. Ветер разносит их, а раскрывшиеся на других веточках женские цветки уже ожидают «своих пылинки-избранников» для совершения таинства опыления.
  - б) Один из спермиев сливается с яйцеклеткой, образуя зиготу и зародыш, а другой спермий сливается с центральной диплоидной клеткой с образованием **эндосперма** — хранилища питательных веществ.
  - в) Из желудей, упавших осенью на ковер из сухих листьев, то здесь, то там весной появляются маленькие дубки, со временем превращающиеся в мощные деревья, которые простоят сотни лет.

**3. Укажи отличия между:**

- а) полным и неполным цветками;      в) зерном пшеницы и бобом фасоли.  
б) цветками помидора и вишни;

**4. Предложи решения для каждой из перечисленных ситуаций.**

- а) Ты решил самостоятельно получить рассаду огурцов для дачного участка. Что ты сделаешь для этого?  
б) Твоя сестра загорелась идеей выращивания в саду цветков астры розового цвета, но из купленных семян выросли только белые и красные цветки. Как ты поможешь ей получить в следующем году астры ее любимого цвета?

## Тест к теме «Биоритмы»

**1. Укажи:**

- а) общую причину, по которой осенью одни животные впадают в спячку, а другие — мигрируют;  
б) две особенности животных, сохраняющих активность и в зимнее время года;  
в) одну из причин возвращения мигрирующих птиц.

**2. Укажи отличия между состоянием оцепенения и спячки животных на основе не менее трёх критериев.**

**3. Подчеркни «лишнее» слово в каждой из перечисленных последовательностей:**

- |         |                |            |
|---------|----------------|------------|
| а) сига | б) белая цапля | в) морковь |
| семга   | саранча        | укроп      |
| сельдь  | бабочка-монарх | капуста    |
| угорь   | голубь         | свекла     |
| осетр   | белый аист     | редис      |

**4. Предложи решения для каждой из перечисленных ситуаций:**

- а) Ты хотел бы подарить маме к 8 марта букет тюльпанов, выращенных тобой. Что сделаешь ты для выполнения своего желания?  
б) За ужином мама сказала, что хотела бы зимой вырастить лук, петрушку и укроп на балконе. Что посоветуешь ты маме?

## Тест к теме «Системы жизнеобеспечения»

**1. Заполни таблицу, указав функции каждого органа и систему, в состав которой они входят.**

Органы	Функции	Системы
1	2	3
Легкие		
Мочевой пузырь		
Желудок		

1	2	3
Сердце		
Поджелудочная железа		
Почки		
Глотка		

2. Укажи факторы, способствующие здоровью:

- а) кровеносной системы;                      б) выделительной системы.

3. В приведенном списке представлены структуры и органы, по которым проходят витамины от поступления в организм до всасывания в клетки. Расположи все структуры в соответствующем порядке.

Рот, клетка, желудок, тонкий кишечник, пищевод, глотка, кровь.

4. Составь список рекомендаций по профилактике запоров.

5. Укажи отличия между ассимиляцией и диссимиляцией, используя не менее трёх критериев сравнения.

6. Приведи аргументы в пользу следующих утверждений.

- а) Трахея представляет собой постоянно открытую полую трубку.  
б) Подвижность лейкоцитов имеет важное значение для организма человека.

7. У твоей сестры хороший музыкальный слух, и она записалась в школьный хор. Но после первых репетиций она пожаловалась тебе, что у нее возникают проблемы с дыханием. Что посоветуешь ты ей для тренировки дыхания?

## Тест к теме «Охрана окружающей среды»

1. Укажи:

- а) не менее трёх отрицательных последствий интенсивного ведения сельского хозяйства;  
б) не менее трёх преимуществ современных биотехнологий.

2. Представь в виде схемы:

- а) пример ведения экологичного сельского хозяйства;  
б) пример переработки промышленных отходов с применением биотехнологий.

3. Предложи решения для каждой из перечисленных ниже ситуаций:

В твоем населенном пункте объявлен конкурс на лучший проект по вторичному использованию отходов производства и экологичному обустройству всех приусадебных хозяйств. Предложи свой проект для участия в конкурсе.

# Содержание

## 1. Разнообразие живого мира

1.1. Разнообразие способов движения в природе .....	4
1.2. Разнообразие форм движения у растений.....	6
1.3. Разнообразие и виды полета у птиц.....	8
1.4. Полет насекомых и летающих млекопитающих.....	11
1.5. Передвижение в водной среде.....	14
1.6. Передвижение посредством ходьбы и бега в наземной среде .....	17
1.7. Другие способы передвижения в наземной среде .....	20
1.8. Передвижение человека в различных условиях среды.....	23

## 2. Опорные структуры

2.1. Приспособления к полету .....	26
2.2. Приспособления к передвижению у водных животных .....	29
2.3. Приспособления к передвижению у полуводных животных .....	32
2.4. Приспособления к передвижению у наземных животных и человека .....	35
2.5. Связь между типом и скоростью передвижения .....	39

## 3. Системы координации и интеграции организмов

3.1. Ориентация и общение у животных и человека .....	42
3.2. Глаз и зрение у животных .....	45
3.3. Строение глаза и зрение у человека .....	48
3.4. Гигиена зрения у человека .....	52
3.5. Особенности строения уха и слух у животных .....	55
3.6. Особенности строения уха и слух у человека .....	56
3.7. Гигиена слуха .....	59
3.8. Нос и обоняние .....	61
3.9. Язык и вкус .....	64
3.10. Гигиена органов обоняния и вкуса .....	66
3.11. Кожа и осязание .....	68
3.12. Гигиена и защита кожи .....	72

## 4. Размножение в живом мире

4.1. Половое размножение у животных .....	75
4.2. Циклы развития животных .....	78
4.3. Органы размножения растений .....	82
4.4. Опыление у растений .....	86
4.5. Оплодотворение у растений .....	89
4.6. От цветка – к плодам и семенам .....	90
4.7. Прорастание семян .....	93

## 5. Биоритмы

5.1. Циклы развития растений .....	96
5.2. Активная жизнь и спячка .....	99
5.3. Миграции .....	102

## **6. Системы жизнеобеспечения**

6.1. Особенности пищеварительной системы человека .....	105
6.2. Особенности дыхательной системы человека .....	108
6.3. Значение питания и дыхания .....	110
6.4. Гигиена питания .....	112
6.5. Гигиена дыхания .....	115
6.6. Особенности кровеносной системы человека .....	117
6.7. Гигиена кровеносной системы человека .....	120
6.8. Особенности выделительной системы человека .....	122
6.9. Гигиена выделительной системы .....	124
6.10. Обмен веществ и энергии между организмом и внешней средой .....	126

## **7. Охрана окружающей среды**

7.1. Природные ресурсы .....	130
7.2. Альтернативные источники питания .....	133

## **Итоговые тесты**

Тест к теме «Разнообразие живого мира» .....	135
Тест к теме «Опорные структуры» .....	136
Тест к теме «Системы координации и интеграции организмов» .....	137
Тест к теме «Размножение в живом мире» .....	140
Тест к теме «Биоритмы» .....	141
Тест к теме «Системы жизнеобеспечения» .....	141
Тест к теме «Охрана окружающей среды» .....	142