Экспериментатор решил исследовать изменения, происходящие с эритроцитами, помещёнными в растворы с различной концентрацией хлорида натрия (NaCl). В рамках эксперимента он распределил кровь по двум пробиркам, в каждую из которых добавил растворы NaCl с различной концентрацией в соотношении 1 : 1 (на 1 мл крови — 1 мл раствора NaCl). По результатам наблюдений экспериментатор сделал рисунки эритроцитов А и Б.

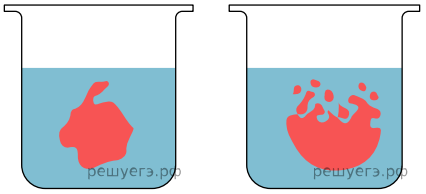
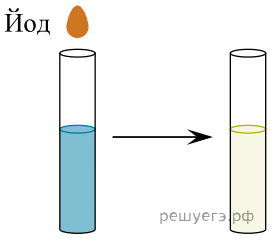


Рис. А Рис.Б

1. Какие изменения произошли с эритроцитом в пробирке А? Какие изменения произошли с эритроцитом в пробирке Б? Объясните данное явление. Раствор какой концентрации NaCl был добавлен в пробирку на рис. А, а какой — в пробирку на рис. Б?

Экспериментатор решил исследовать активность фермента амилазы в зависимости от реакции среды. В пробирку он прилил раствор крахмала и раствор фермента. После в пробирку он внес буферный раствор с pH=8. Затем пробирки поместил в термостат и добавил 1 каплю раствора йода. В результате в пробирке наблюдалось бледно-желтое окрашивание.



2. Объясните результаты эксперимента. Почему в пробирке раствор не поменял цвет на сине-фиолетовый?

Экспериментатор провел эксперимент с дафниями в целях изучения работы сердца. Для этого он взял культуру дафний из пруда и поместил их в растворе с восходящей концентрацией хлорида кальция. Результаты эксперимента показаны в таблице.

	Вода из пруда	Раствор, концентрация ионов кальция (г/л)			
		0,2	0,4	0,6	0,8
ЧСС/10 минут	250	293	347	412	432

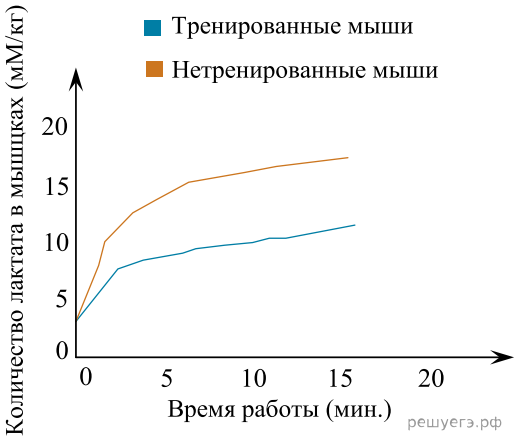
3. Как зависит частота сердечных сокращений от концентрации ионов кальция в растворе? Какой эффект можно наблюдать, если в культуру дафний, взятых из пруда, добавить ацетилхолин? (Считать реакцию сердца дафнии на химические вещества аналогичной реакции человека). Ответ поясните.

Забор крови	Количество эритроцитов, млн/мм^3
Первый	5,5
Второй	7,2
Третий	8,1

Ученый провел эксперимент со спортсменами-добровольцами, осуществлявшими подъём в гору в два этапа. У группы спортсменов трижды осуществляли забор крови: первый раз на высоте 500 м, второй раз — через три недели проживания в горной деревне на высоте 2135 м над уровнем моря, третий раз — после второго этапа — восхождения на высоту 4050 м. В анализах оценивали количество эритроцитов во всех образцах крови (см. таблицу).

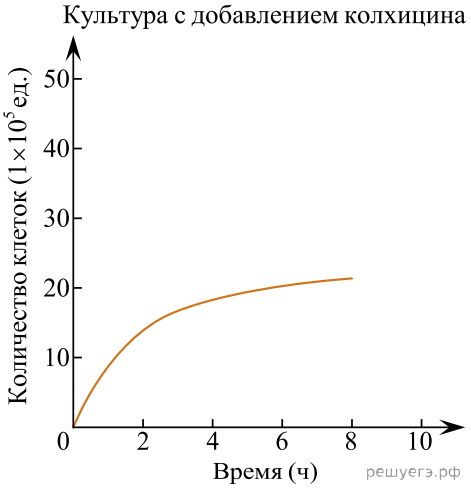
4. Исходя из функции эритроцитов в крови, объясните наблюдаемое изменение параметра крови. Какие изменения органов сердечно-сосудистой системы и крови происходят у спортсменов?

Экспериментатор решил изучить процесс работы мышц у домовой мыши (*Mus musculs*). Для этого он исследовал состояние мышц тренированных и нетренированных мышей, подвергая их одинаковым нагрузкам. Результаты эксперимента показаны на графике.



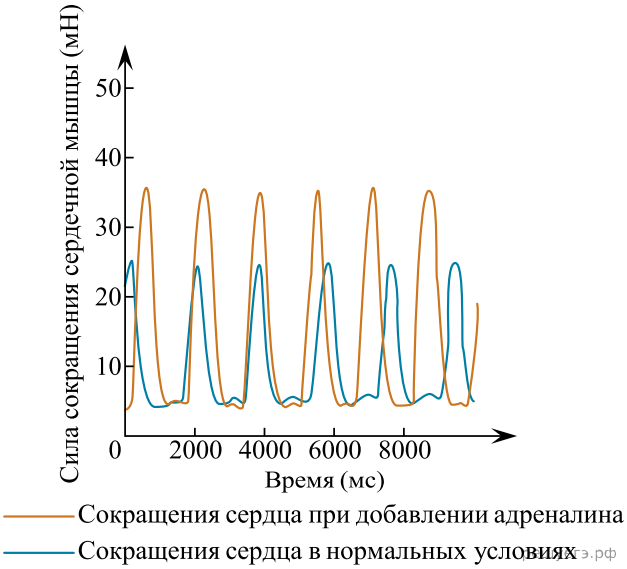
5. Как, согласно графику, влияет степень тренированности мышц на количество лактата (молочной кислоты), образующегося при их работе? Почему лактат (молочная кислота) образуется в мышцах при длительной нагрузке? Ответ поясните.

Экспериментатор решил изучить деление клеток, выделенных из организма домовой мыши. Для этого он измерял количество клеток в культуре с добавлением вещества колхицина. Результаты эксперимента представлены на графике.



6. Как влияет колхицин на деление клеток домовой мыши? На какие структуры клетки действует колхицин? Как используется колхицин в биотехнологии растений?

Экспериментатор решил изучить работу сердца амфибии. Для этого он выделил сердце травяной лягушки, поместил его в физиологический раствор и измерил нормальную силу его сокращения. Затем он добавил в раствор адреналин и измерил силу сокращения ещё раз. Результаты эксперимента представлены на графике.



7. Действию какого отдела вегетативной нервной системы аналогично действие адреналина? Как действует адреналин на организм? Укажите три функции.

Экспериментатор решил изучить процесс влияния экдизона на гусениц. Для этого он брал по 20 гусениц в последней стадии развития, вводил им в брюшко различное количество экдизона, и считал гусениц, сформировавших куколку в течение 3 часов. Результаты эксперимента приведены в таблице.

Количество введённого экдизона (нМ)	10	15	20	25	30
Число окуклившихся особей	0	0	20	19	20

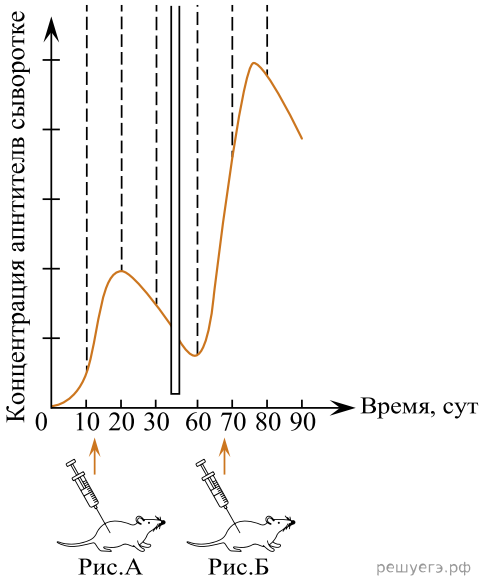
8. Сформулируйте вывод о воздействии экдизона на превращение гусениц на основе эксперимента. Перечислите три морфологических изменения, которые происходят в ходе метаморфоза у бабочек.

Экспериментатор решил изучить процесс образования мочи у домовой мыши (*Mus musculus*). Для этого он измерял количество мочи, образуемой у контрольной группы мышей. Параллельно он измерял количество мочи у экспериментальной группы мышей, которым он вводил в кровь вазопрессин. Результаты эксперимента представлены в таблице.

Группа	**Контрольная группа**	**Экспериментальная группа**
Объём мочи (мл/сутки)	0,9	0,031

9. Предположите, у мышей из какой группы концентрация солей в моче была выше. Ответ поясните. Почему у мышей из экспериментальной группы концентрация собственного вазопрессина будет понижена? Как изменится объём формируемой мочи при инъекции кофеина в организм, если известно, что он блокирует выделение вазопроссина?

Экспериментатор изучал динамику образования антител. В ходе эксперимента он дважды в течение трёх месяцев вводил по 1 мл раствора с антигеном лабораторной мыши и вёл наблюдения. Спустя 40 суток после введения первой дозы раствора с антигеном, экспериментатор зафиксировал результаты на графике (рис. А). На 60-е сутки он ввёл вторую дозу антигена той же мыши и финальные результаты так же зафиксировал в виде графика (рис. Б).



10. Что такое антиген и антитело? Какую реакцию организма экспериментатор наблюдал в ходе исследования? Почему наблюдается разница между результатами первого и второго введения антигена в организм?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Учёный изучал пищевые предпочтения мух вида *Drosophila melanogaster*. Для этого он приготовлял по 5 пробирок с разными вкусовыми добавками, в остальном состав корма был одинаковым. Затем учёный сажал мух в пробирки и считал количество куколок на стенках пробирок через 10 дней после посадки мух. Результаты учёный занёс в таблицу.

	Арбуз	**Груша**	**Виноград**	**Персик**	**Апельсин**	**Контроль**
Среднее количество куколок в пробирке	46,6	58,0	46,6	50,2	71,4	68,4

11. Предположите, что учёный использовал в качестве контрольной группы в данном эксперименте? Как вы считаете, должно ли быть количество посаженных в пробирку самцов и самок дрозофилы одинаковым или это не обязательно? Поясните свой ответ.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

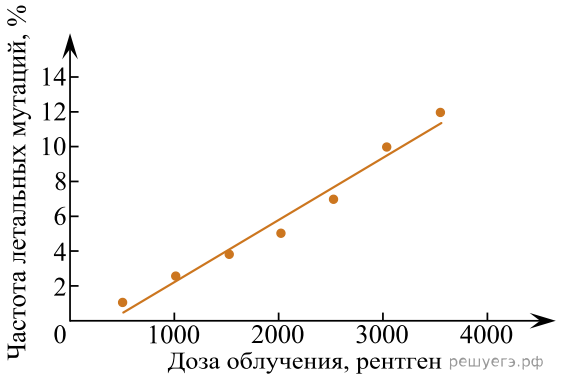
Экспериментатор провёл эксперимент с дафниями в целях изучения работы сердца. Для этого он взял культуру дафний (*Daphnia pulex*) из пруда и поместил их в растворы с восходящей концентрацией хлорида кальция. Результаты эксперимента показаны в таблице.

	Раствор, концентрация ионов кальция (г/л)			
	0,2	0,4	0,6	0,8
Частота сердечных сокращений /10 минут	293	347	412	432

12. Как зависит частота сердечных сокращений дафний от концентрации ионов кальция в растворе? Какой тип кровеносной системы характерен для дафнии? Какой эффект можно наблюдать, если в культуру дафний, взятых из пруда, добавить ацетилхолин? (Считать реакцию сердца дафнии на химические вещества аналогичной реакции человека.) Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор изучал влияние рентгеновского излучения на организм дрозофил. Для этого он подвергал облучению разными дозами популяции дрозофил численностью по 1000 особей. Результаты эксперимента отражены на графике.



13. Как можно объяснить полученные в эксперименте закономерности? Приведите примеры еще двух физических воздействий, которые имеют такое же влияние на организм. Как называется метод селекции, в котором используются такие физические воздействия? Какие преимущества имеет этот метод?

Произвели заброску альпинистов на в тур. базу на высоте 4000 метров. У альпинистов измеряли уровень гематокрита* до заброски и после того, как альпинисты 7 дней жили на тур. базе.

**Гематокрит* — процентное содержание эритроцитов относительно жидкой части крови.

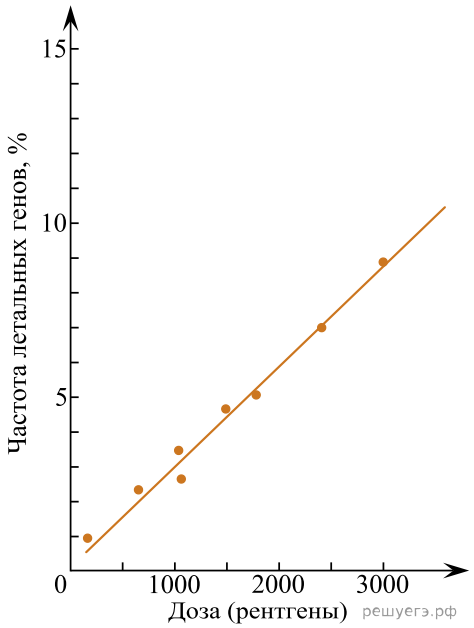
Результаты исследования представлены в таблице.

Альпинист №	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
гематокрит до заброски, %	40	41	40	42	42
гематокрит после заброски через 7 дней, %	42	43	44	44	45

14. Каким образом понижение гематокрита повлияет на дыхательную функцию крови? Как изменится интенсивность клеточного метаболизма в таком случае? Ответы поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор решил изучить влияние рентгеновского излучения на организм дрозофилы. Для этого он облучал популяции из 1000 мух разными дозами рентгеновского излучения. Результаты эксперимента показаны на графике.



15. Какое биологическое явление демонстрирует данный эксперимент, какова роль этого явления в эволюции? Для гаплоидных или диплоидных организмов это явление будет более значимым? Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Учёный изучал влияние различных веществ на активность фермента уреазы. В качестве источника уреазы он использовал семена арбуза. Семена растирались в ступке, после чего к ним добавлялся буферный раствор, и эта смесь перемещалась в пробирки. В пробирки добавлялся субстрат фермента уреазы (мочевина) и индикатор pH фенолфталеин (при протекании реакции в пробирке меняется pH). Помимо этого, в пробирки добавлялись различные вещества — претенденты на роль ингибиторов и определялось, изменился ли pH через 20 минут реакции. Результаты эксперимента учёный занёс в таблицу.

Вещество	Прошла ли реакция
отвар зелёного чая	да
фторид натрия	да
хлорид натрия	да
нитрат серебра	нет
пероксид водорода	да
сульфат никеля	да
ацетат свинца	нет

16. Как ещё можно инактивировать фермент, помимо добавления ингибиторов? Объясните, из-за чего происходит инактивация фермента. Предложите не менее двух способов инактивации.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

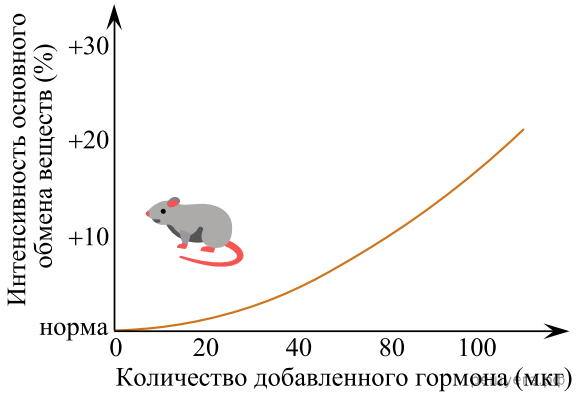
Экспериментатор изучал особенности физиологии собак. Для этого он помещал группу собак в камеру с влажностью 50% и создавал в камере отличные от оптимума (18 °С) температурные условия. Полученные результаты представлены в таблице.

Температура, °С	Частота дыхания собак, вдохов/мин.				
	Собака 1	Собака 2	Собака 3	Собака 4	Собака 5
0	34	38	37	36	38
25	150	140	180	158	164
35	357	400	385	340	315

17. При значительном учащении дыхания развивается респираторный алкалоз (увеличение свыше 7,45 значения pH крови). За счёт чего происходит увеличение значения pH крови? К каким последствиям может привести алкалоз? Какой защитный механизм существует в организме млекопитающих (в том числе человека) для поддержания постоянства pH внутренней среды?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

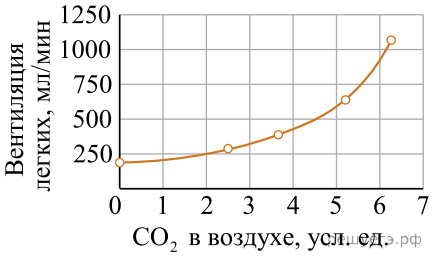
Экспериментатор решил изучить интенсивность основного обмена веществ у домовой мыши (*Mus musculus*). Для этого он вводил в брюшную полость мышам разные дозы гормона щитовидной железы в физиологическом растворе. Результаты эксперимента представлены на графике.



18. К какому заболеванию у человека приведет хроническое увеличение концентрации гормонов щитовидной железы. Почему при этой патологии усиливается потоотделение?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор провёл эксперимент на курах для изучения регуляции дыхания. Для этого он помещал птиц в герметичную камеру, где менял концентрацию углекислого газа в подаваемом воздухе. Результаты эксперимента представлены на графике.



19. Как можно объяснить полученные в эксперименте результаты? За счет каких физиологических изменений в работе легких может усиливаться насыщение крови кислородом? Какие мышцы у птиц обеспечивают дыхание в покое?

20. Какие два изменения в работе дыхательной системы птиц могут обеспечить эффективную вентиляцию легких и удаление CO_2 из их организмов? Назовите и опишите тип дыхания, характерный для птиц. Какие преимущества он дает птицам? Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор, используя методы генной инженерии, сконструировал несколько вариантов лизоцима, заменив некоторые аминокислоты в этом белке на серосодержащие. В результате количество дисульфидных (S–S) связей в белке увеличилось. Затем он исследовал некоторые характеристики полученных вариантов лизоцима (A–F). Результаты эксперимента представлены в таблице.

Вариант лизоцима	Количество дополнительных S-S связей	Температура денатурации, °C
A	1	46,7
B	1	48,3
C	1	52,9
D	2	57,6
E	2	58,9
F	3	65,5

21. Объясните, почему в последующих экспериментах вариант лизоцима с тремя дополнительными S–S связями не проявлял специфической ферментативной активности, изначально характерной для этого белка. Какие изменения в кодирующем лизоцим участке должны произойти, чтобы в клетке синтезировался полипептид с дополнительными S–S связями? Ответ поясните.

22. Как можно объяснить полученные в эксперименте результаты, исходя из знаний о структуре полипептидов? Какова функция лизоцима в организмах животных и человека? Какие еще белки имеют ту же биологическую функцию?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

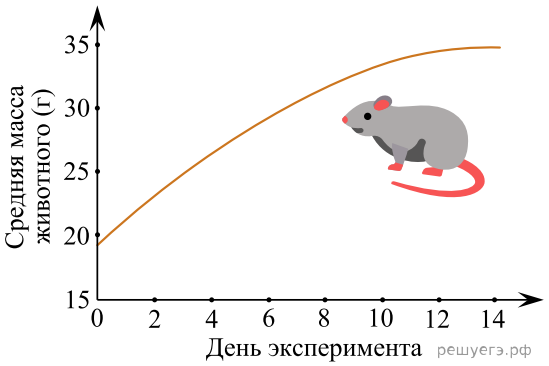
Экспериментатор решил изучить процессы обмена веществ на культуре клеток сердечной мышцы. Для этого он выделил клетки сердечной мышцы кролика и измерял потребление ими глюкозы при пониженной концентрации кислорода (в организме в норме насыщение кислородом составляет 90–95%). Результаты эксперимента представлены в таблице.

Насыщение кислородом (%)	50	45	40	35	30	25	20
Потребление глюкозы (%)	23	27	27	29	37	41	45

23. На каких этапах энергетического обмена происходит образование АТФ? Сравните энергетический выход в этих процессах. Почему при низкой концентрации кислорода в среде с культурой клеток постепенно возрастает кислотность среды?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Ученый провел эксперимент со взрослыми домовыми мышами (*Mus musculus*). Для этого он кормил их в течение 14 дней пищей, соленость которой превышала нормальную в 1,2 раза. В течение всего периода наблюдения он измерял массу тела мышей. Полученные данные представлены на графике.



24. Предположите, как изменились артериальное давление и интенсивность реабсорбции солей в почках у мышей в ходе эксперимента. Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Группу спортсменов привезли на туристическую базу, находящуюся на высоте 4000 м. Через 7 и 14 дней у спортсменов взяли кровь и определили уровень гематокрита*. Полученные данные приведены в таблице.

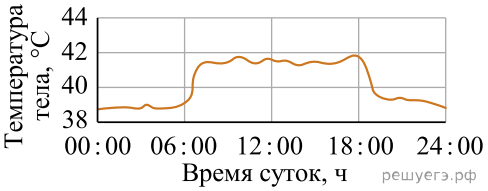
*Гематокрит — отношение объема эритроцитов к объему жидкой части крови, выраженное в % или долях единицы.

Спортсмен, №	1	2	3	4	5
Уровень гематокрита через 7 дней, %	42,1	43,9	44,5	45,3	43,9
Уровень гематокрита через 14 дней, %	47,7	48,1	49,2	47,1	50,3

25. Как и почему изменился состав крови спортсменов в условиях описанного эксперимента. Какое биологическое значение это имеет? Дайте аргументированный ответ. Какой метод использует ученый для определения уровня гематокрита?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

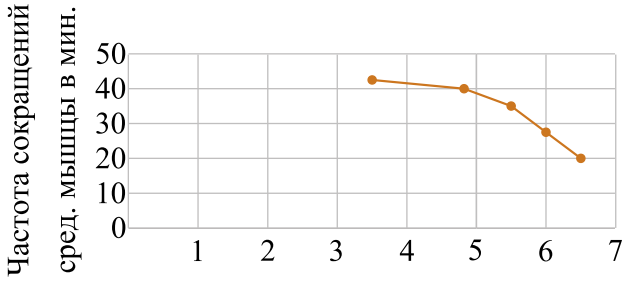
Экспериментатор изучал особенности физиологии птиц тауи из семейства Овсянковых, измеряя температуру тела в течение суток. Для этого он помещал птиц в камеру, где поддерживалась постоянная температура 23 °С. В 6:00 он включал свет, а в 18:00 выключал. Результаты эксперимента представлены на графике.



26. На какие экологические группы делятся птицы по отношению к свету? К какой группе согласно графику можно отнести птицу тауи? Ответ поясните. Почему температура тела является важнейшим показателем активности птиц?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

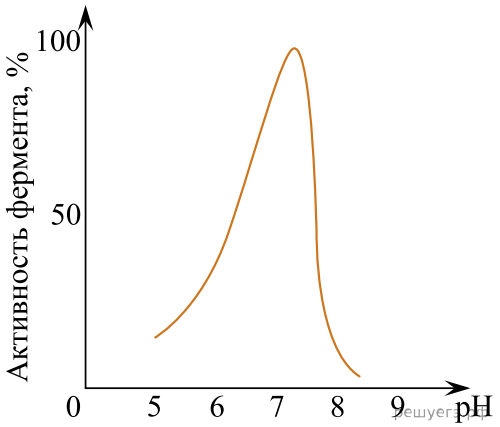
Учёный изучал работу сердца амфибии. Для этого он взял сердце озёрной лягушки (*Pelophylax ridibundus*) и поместил его в изотонический раствор, после чего измерил частоту сердечных сокращений. После этого учёный добавил в раствор вещество, содержащее ионы калия. Измерив частоту сокращений еще раз, он зафиксировал результаты опыта на графике.



27. Как действуют ионы калия на сердечные сокращения в этом эксперименте. Приведите два примера действия ионов калия. Действию какого нейромедиатора аналогично действие ионов калия? Действию каких ионов противоположно действие ионов калия на работу сердечной мышце?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Исследовательница решила выявить зависимость активности фермента трипсина от различных факторов среды. Она наливала в пробирки с полипептидами и ферментом буферный раствор с различным pH. Через 10 минут реакция прекращалась. Количество оставшихся полипептидов оценивалось по качественной реакции на пептидную связь. По результатам эксперимента экспериментатор составила график.



28. Объясните почему для трипсина оптимальной кислотностью оказался pH 7? Может ли трипсин работать в желудочном соке? Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

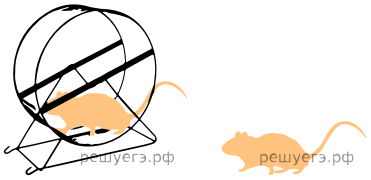
Исследователь изучал эффективность лекарственного препарата против вируса иммунодефицита человека. Для этого он заражал культуру клеток человека вирусами, через 24 ч вносил в клетки лекарственный препарат и затем каждые 24 ч измерял количество вирусных частиц (вирусную нагрузку) в образце. Результаты приведены в таблице.

№ пробирки с клетками	Количество вирусных частиц в образце, млн/мл					
	0 ч	24 ч	Внесение препарата	48 ч	72 ч	96 ч
1	1,0	5,6		5,4	5,7	5,5
2	1,0	4,8		4,7	4,8	4,9
3	1,0	5,1		5,0	5,2	5,1

29. Какое влияние на репликацию вируса оказал изучаемый лекарственный препарат? Ответ аргументируйте. Каковы особенности репликации вируса иммунодефицита человека?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор исследовал влияние физической нагрузки на умственные способности мышей. Самцы мышей одного возраста были поделены на две группы по 20 особей в каждой. Мышам из группы 1 дали возможность бегать в колесе, а у мышей из группы 2 такой возможности не было. Через месяц мыши из обоих групп проходили тест на когнитивные (умственные) способности. Для этого их запускали в лабиринт и оценивали скорость его прохождения.



Группа 1 Группа 2

30. Учёные предположили, что при физической нагрузке в организме мышей вырабатывается вещество кластрин, которое влияет на развитие гиппокампа — отдела мозга, ответственного за перевод кратковременной памяти в долговременную. Исследуя экспрессию генов в клетках гиппокампа, учёным также удалось выявить, каким именно геном кодируется кластрин. Предположите, какая группа мышей быстрее справилась с прохождением лабиринта. Ответ поясните. К какой группе органических веществ относится кластрин? Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

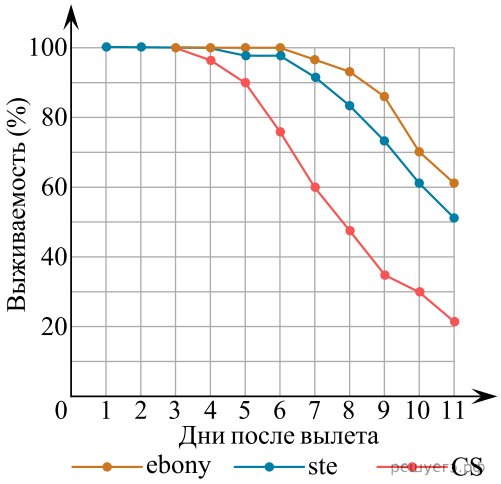
Учёный изучал пищевые предпочтения плодовых мушек дрозофил. Для этого он добавлял различные вкусовые добавки в мушиный корм и сажал в каждую пробирку двух самцов и три самки. Через 5 дней подсчитывалось количество куколок на стенках пробирок. Результаты исследователь занёс в таблицу.

Номер пробирки	Арбуз	Груша	Виноград	Персик	Апельсин
1	47	69	40	58	71
2	45	76	20	54	74
3	51	41	39	52	76
4	44	46	57	42	52
5	46	58	56	45	84
Среднее	46,6	58,0	42,4	50,2	71,4

31. Сделайте вывод о вкусовых предпочтениях исследованных мух дрозофил. Можно ли утверждать, что домовая муха будет предпочитать такой же корм? Объясните свой ответ.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Учёный изучал выживаемость имаго мух дрозофил, имеющих различные мутации (ebony, ste и CS). Личинки мух одного возраста помещались в пробирки с кормом, им давали окуклиться и вылететь из куколок. Каждый день подсчитывалось количество живых мух в пробирке относительно исходного количества вылетевших мух. По результатам эксперимента ученый построил график.

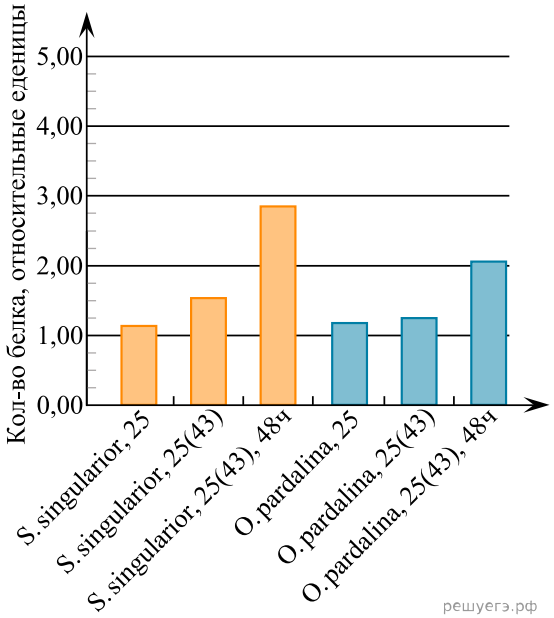


32. Какая из мутаций наиболее сильно влияет на выживаемость мух? Обоснуйте свою точку зрения. Мутация ebony приводит к более тёмному, чем в норме, окрашиванию тела мухи. Почему мутация, вызывающая изменение окрашивания, может влиять на выживаемость мух в лабораторных условиях?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Белок теплового шока hsp70 — один из основных белков у животных, которые синтезируются в ответ на повышение температуры окружающей среды. Учёные изучали количество образующихся белков теплового шока у двух близкородственных родов двукрылых насекомых, обитающих в разных условиях. Личинки вида *Stratiomys singularior* развиваются в прибрежной зоне озёр Крыма, температура которых летом может достигать 40 °С. Личинки Oxycera pardalina обитают в холодных родниковых водах (4–5 °С).

Личинки двух видов содержались при средней температуре водоёмов их обычного проживания. Часть личинок подвергалась тепловому шоку с последующим периодом восстановления. По результатам учёные построили диаграмму.

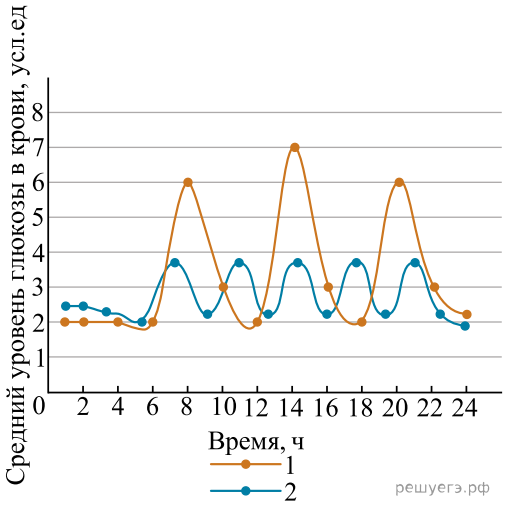


До скобок указана температура содержания личинок, в скобках – температура теплового шока, после скобок — время на восстановление после теплового шока.

33. Какое сходство и различие наблюдаются в выработке белка hsp70 у исследованных видов двукрылых? Предположите, почему наблюдается такой результат.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

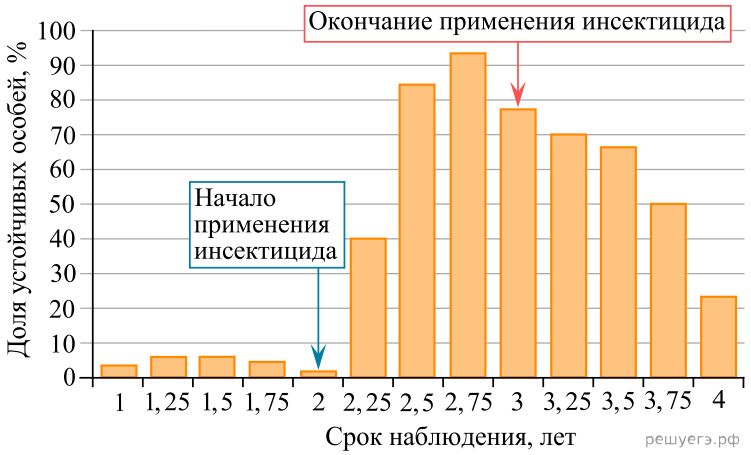
Группа добровольцев участвовала в эксперименте по изучению физиологии питания. Вначале у добровольцев оценивали колебания уровня глюкозы в крови в течение дня, а затем они переходили на диету, подразумевающую дробное питание. Результаты приведены на графике ниже.



34. Предположите, кривая под каким номером соответствует результатам добровольцев до перехода на дробное питание. Ответ поясните. Как происходит метаболизм глюкозы в мышцах млекопитающих при нормальном количестве и недостатке кислорода? Какое количество АТФ при этом выделяется из расчёта на одну молекулу глюкозы?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор изучал развитие устойчивости популяции чёрного таракана (*Blatta orientalis*) к инсектициду хлорпирифосу. Результаты эксперимента приведены на диаграмме.

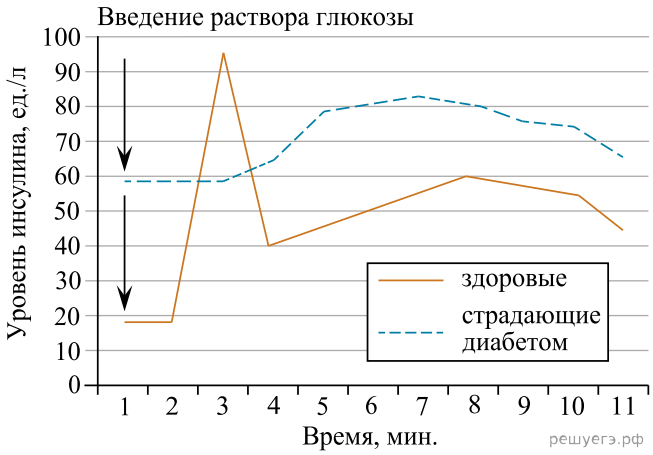


35. Какие изменения произошли в течение 2,5 лет наблюдений? Какую форму естественного отбора можно наблюдать в этом эксперименте? Ответ объясните. Какие две биологические особенности тараканов сделали их группу одной из самых больших по численности среди животных.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

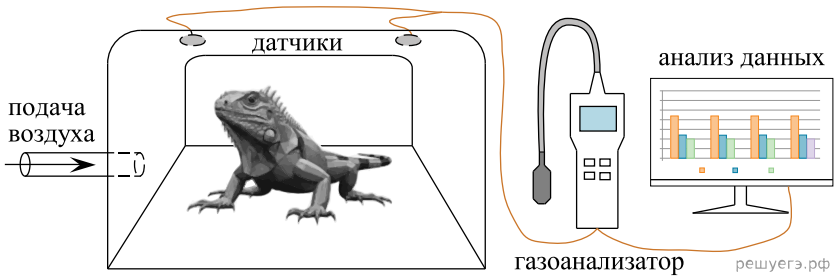
Сахарный диабет может развиваться вследствие различных патологических механизмов. При диабете 1 типа (инсулинозависимом) наблюдается аутоиммунное разрешение поджелудочной железы, секретирующих инсулин. В основе диабета 2 типа (инсулинонезависимого) лежит развитие резистентности клеток к действию инсулина, что нарушает транспорт глюкозы в клетки.

В ходе эксперимента исследовали особенности метаболизма у здоровых крыс и крыс сахарным диабетом. Животным однократно вводили раствор глюкозы и регистрировали изменения концентрации инсулина в плазме крови. Полученные данные представлены на графике.



36. Какие различия в физиологических показателях между здоровыми и больными животными были зафиксированы до введения глюкозы согласно данным эксперимента? Модель какого типа сахарного диабета была использована в исследовании? Приведите обоснование своего ответа. Назовите расположение и название специализированных клеток, ответственных за синтез инсулина в организме. Каким образом отделы вегетативной нервной системы участвуют в регуляции уровня инсулина в крови?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

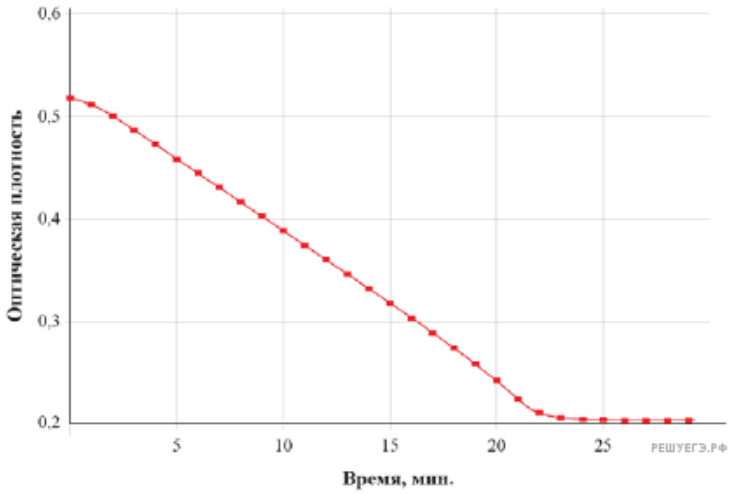


Исследователь изучал физиологические особенности зелёной игуаны. В рамках эксперимента группу животных размещали в герметичных контейнерах с регулируемым температурным режимом. С помощью специальных датчиков измеряли содержание кислорода и диоксида углерода в воздухе в непосредственной близости от животного. Схема экспериментальной установки представлена на рисунке.

37. Предположите, какой из перечисленных объектов может показать сходные с игуаной результаты в аналогичном эксперименте: полевая мышь, домовый воробей, серая жаба. Ответ поясните. Какие физиологические параметры изменятся у этих животных при снижении температуры окружающей среды? Укажите три изменения.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

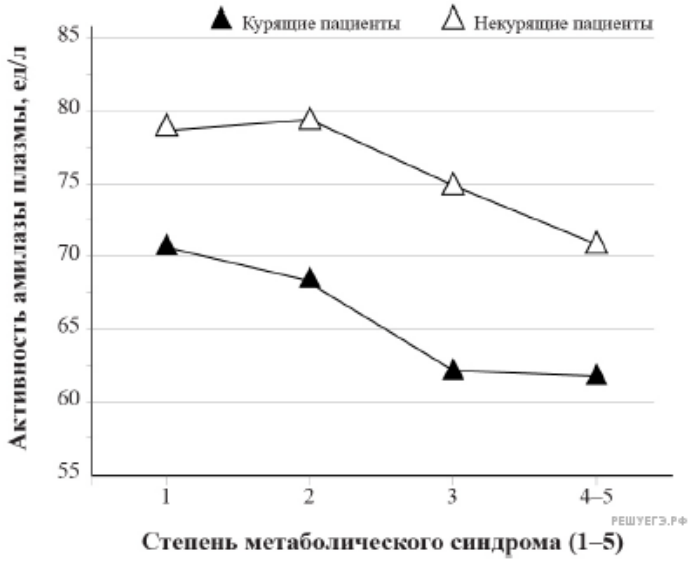
Учёный изучал изменения в растворе под действием фермента аспартатаминотрасферазы (АсАт). В кювету вносился буферный раствор, добавлялись фермент и субстрат, после чего кювета ставилась в спектрофотометр, и раз в минуту фиксировалась оптическая плотность раствора.По результатам исследования учёный построил график.



38. Предположите, почему оптическая плотность раствора снижается при протекании данной реакции. Объясните свой ответ. Учёный предположил, что на 23-й минуте фермент утратил активность и реакция остановилась преждевременно. Прав ли он? Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

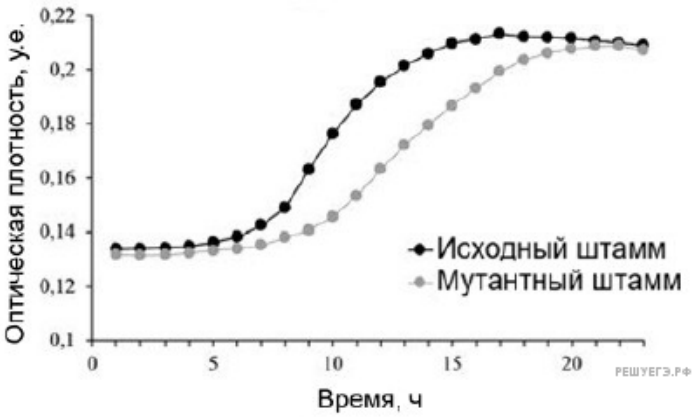
Учёный изучал активность альфа-амилазы плазмы крови пациентов с метаболическим синдромом. Для этого у групп пациентов с разной степенью метаболического синдрома определялась активность альфа-амилазы. По результатам учёный построил график.



39. Метаболический синдром — это нарушение углеводного обмена, как правило сопровождающееся повышением уровня сахара крови. Сформулируйте два вывода по результатам данного исследования. Предположите, почему при появлении метаболического синдрома снижается активность амилазы плазмы крови? Предложите два варианта.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

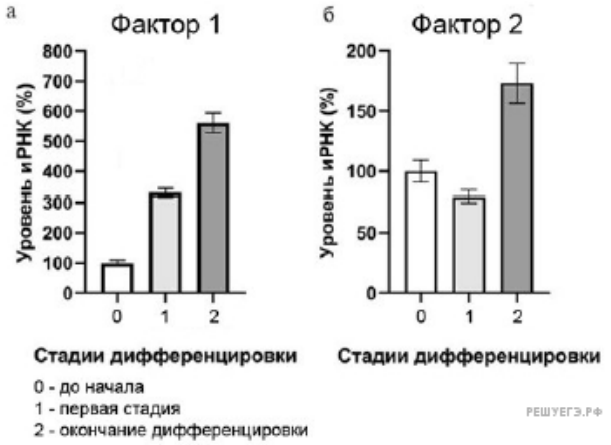
Учёные изучали возможность использования мутации по одному из генов возбудителя чумы для противомикробной терапии. Для этого они получили штамм возбудителя, мутантный по данному гену. В пробирки наливалась питательная среда и добавлялось одинаковое исходное количество бактерий. Каждый час определялась оптическая плотность питательной среды в каждом из опытов. По результатам исследования учёные построили график.



40. Ген, по которому получали мутацию в опыте, кодирует белок-шаперон, отвечающий за корректное сворачивание молекул белков после синтеза рибосомой. Предположите, почему мутантные бактерии растут медленнее исходного штамма? Почему мутация по данному гену не приводит к полной гибели клеток? Назовите две причины.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Учёные изучали дифференциацию клеток нейробластомы (опухоли мозга) человека под воздействием различных факторов дифференцировки. Для этого они наносили на чашки Петри специальную матрицу, связанную с факторами дифференцировки, после чего добавляли питательную среду, содержащую клетки. По скорости накопления информационной РНК определялась активность генов, отвечающих за формирование нервных синапсов. По результатам исследования учёные построили диаграммы.



41. При построении диаграмм учёные за 100% принимали количество иРНК до начала дифференцировки (точка 0 на диаграмме). Какой из факторов дифференцировки приводит к более активной экспрессии генов синаптических белков? Ответ поясните, сравнив действия обоих факторов.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор исследовал физиологические показатели дыхательной системы у детей разных возрастных групп. Результаты приведены в таблице ниже.

Возраст	Частота дыхания, вдохов/мин	Дыхательный объём лёгких, мл
Новорождённый	40	20
1 год	35	60
5 лет	22	240
10 лет	18	390
15 лет	16	450

42. Дыхательный объём лёгких — это количество воздуха, которое человек вдыхает (или выдыхает) за один спокойный вдох (или выдох). Предложите формулу, с помощью которой можно рассчитать минутный объём дыхания (лёгочную вентиляцию) — количество воздуха, проходящее через лёгкие за минуту. Произведите расчёты минутного объёма дыхания для всех возрастных групп (результаты вычислений округлите до целых). На основании расчётов сделайте вывод о том, как меняется с возрастом минутный объём дыхания. Почему происходит такое изменение?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор исследовал изменение активности фермента слюны (амилазы) при разной температуре среды. Результаты приведены в таблице ниже.

Температура среды, °C	Скорость расщепления крахмала, мг/мин
0	2
20	15
37	30
60	8
80	0

43. На основании данных таблицы определите, при какой температуре активность фермента максимальна и почему? Почему при низких и высоких температурах скорость реакции минимальна?