



Всесибирская олимпиада по биологии 2024–2025

Отборочный этап. 27 октября 2024

7-8 классы

Время выполнения задания – 4 часа.

1. Что написано пером (20 баллов)

В литературе, фильмах и играх можно встретить как удивительно точные биологические факты, так и полную ерунду.

Задание 1. Проверьте, верны ли приведённые ниже ситуации с точки зрения биологии (допуская, что перемещения во времени, литературные персонажи и разумные животные возможны). Если факт верен, поставьте в ячейке для ответа «+». Если нет, кратко напишите в ячейке, что именно в утверждении неверно.

А	Выросший среди горилл Тарзан подвергается нападению леопарда	З	Пират полдня поднимался в горы, покрытые мангровыми зарослями, и страшно устал
Б	Старик с помощью сети вылавливает из моря, заросшего водорослями и высшими растениями, золотую рыбку (одомашненную форму карася)	И	Особь морской губки в определённые часы приплывает к кожуре ананаса, где она соседствует с морской звездой, осьминогом и брюхоногим моллюском
В	Пасечник подкармливает прилетающих к нему бабочек высокопитательной смесью, из-за чего те постепенно увеличивают свой размер в полтора раза	К	Вскрывая добытых глухарей, охотник находит в них несколько кусочков золота размером около 0,5 сантиметра
Г	Благодаря машине времени люди сталкиваются с живущим через несколько тысяч лет гигантским пауком, который хватает педипальпами их сумку с припасами и проглатывает её	Л	Эволюция пошла так, что спустя сотни миллионов лет на Земле появились сухопутные кальмары весом 8 тонн, передвигающиеся на толстых щупальцах
Д	Гарри Поттер, издавая шипение, взаимодействует со змеями	М	Ботаник засушивает в книге цветки плаунов, редких орхидей и банана, однако позже книгу вместе с содержимым съедают термиты
Е	Дюймовочка спасает не улетевшую на юг ласточку, пряча её в подземной норе и всю зиму подкармливая зерном	Н	Рыба-клоун и рыба-хирург при перемещении по океану встречают хищную рыбу-удильщика
Ж	Нырятьщика кусает ядовитый осьминог, и его с трудом удаётся спасти	О	Головной убор вождя индейцев украшали несколько павлиньих перьев

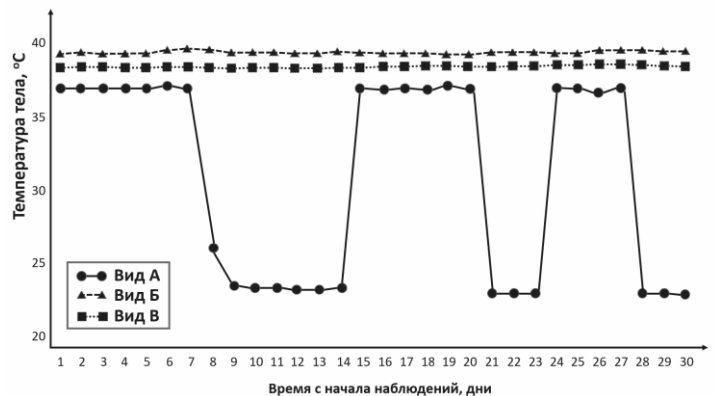
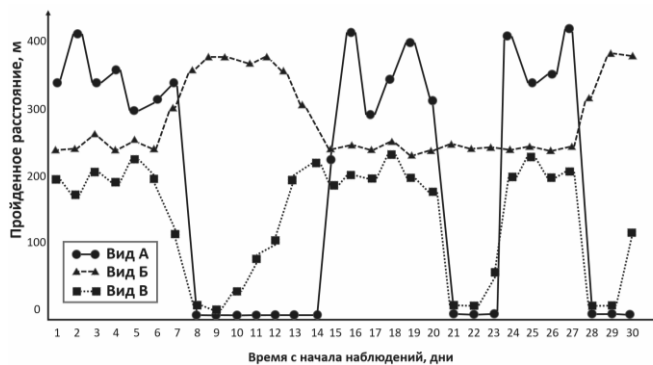
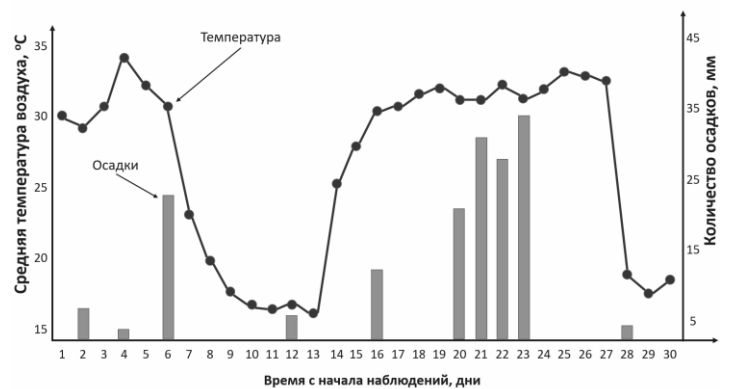
Задание 2. Эксперименты в литературе тоже иногда выглядят странно. Например, когда героям нужно подсчитать, сколько существ где-нибудь живёт, они стараются выгнать их на видное место и сфотографировать. А ведь добиться тех же результатов можно гораздо проще. Для этого часть особей как-либо метят и ждут, пока они смешаются с остальными. После этого ловят какое-то количество особей и смотрят, сколько процентов среди них оказались мечеными. Это число будет таким же, как процент помеченных особей среди всей численности популяции.

Представьте, что высадившимся на новую планету космонавтам необходимо подсчитать число неких существ в кратере потухшего вулкана. Они проводят много времени под землёй, лишь изредка показываясь на поверхности. В первый день экипаж стреляет в существ шариками с краской. Спустя неделю проводится отлов части особей и подсчёт числа меченых среди них. Ответьте на вопросы:

А	Допустим, что в «день стрельбы» удалось покрасить 150 особей, а в день отлова поймать 500, из которых 30 оказались покрашенными. Сколько всего существ в котловине?						
Б	Почему вместо отлова нельзя было просто наблюдать за животными? Ведь в обоих случаях будет известно общее число увиденных животных и число покрашенных среди них.						
В	В кратере водился и другой вид существ, ведущий себя похожим образом. Известно, что их численность была примерно такой же, как у первого вида. Однако, оценка их численности тем же методом мечения показала сильно заниженный результат. Почему это могло произойти, если эксперимент проводился одинаково для обоих видов?						
Г	Выберите двух животных, численность которых можно достоверно оценивать таким методом, если для всех этих животных разработаны гуманные методы мечения.						
	совы	караси	мартышки	мидии	леопарды	бабочки	волки

2. Трудно быть маленьким (20 баллов)

Маленькие теплокровные животные тратят огромную долю полученной с пищей энергии на поддержание температуры тела и не могут долго голодать. Чтобы пережить неблагоприятные периоды (низкие температуры или отсутствие корма) разные виды выработали разные стратегии поведения. Представьте, что вы решили изучить такие стратегии у мелких млекопитающих, населяющих тропические леса. Для этого вы отловили представителей трех разных видов и вживили им под кожу датчики, передающие данные о местоположении животного и температуре его тела. Потом зверьки были выпущены на волю. Месяц вы отмечали погодные условия и обрабатывали данные с датчиков, а теперь пришло время их проанализировать.



Вопрос 1. Сопоставьте виды (А, Б, В) с их вероятными стратегиями адаптации (указаны в таблице в бланке ответов).

Вопрос 2. Предположим, что все виды питаются разной пищей. Сопоставьте их с пищевыми объектами (указаны в бланке ответов) и кратко объясните свой выбор.

Вопрос 3. Как вы видите, теплокровным животным нужны специальные адаптации, чтобы решать проблемы нехватки пищи. Животные, которые не поддерживают постоянную температуру тела, на первый взгляд кажутся гораздо более приспособленными. Давайте разберёмся, почему теплокровность всё же существует.

А	Напишите главное преимущество теплокровности перед холоднокровностью.
Б	Назовите два класса животных, почти все представители которых являются теплокровными.
В	Есть еще один, распространенный у теплокровных, способ избегания неблагоприятных условий, которым животные из вашего эксперимента не пользовались. Назовите его.
Г	Многие теплокровные круглый год обитают в местах, температуры которых несовместимы с жизнью (например, дневная температура песка в пустыне доходит до 80 °С, а верхнего слоя снега в тундре –60 °С). Назовите главную поведенческую адаптацию, которая позволяет животным переживать такие условия.
Д	Среди млекопитающих есть вид, который в ходе эволюции «отказался» от теплокровности. В какой среде (наземно-воздушной, водной, почвенной или организменной) он обитает?

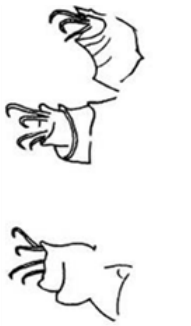



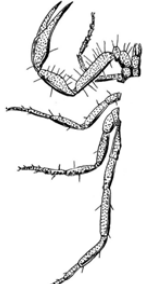

Вопрос 4* (Только для 8 класса) Чем меньше размер теплокровного животного, тем больший процент получаемой энергии оно тратит на поддержание постоянной температуры. Дело в том, что доля энергии, которая тратится «на обогрев», пропорциональна площади поверхности тела, делённой на объём тела ($S_{\text{тела}}/V_{\text{тела}}$). Представим двух теплокровных животных: одно массой 32 г, второе 32 кг. Предположим, что тело каждого из них — идеальный шар с плотностью 1 г/см³. Вычислите длину тела (диаметр) и $S_{\text{тела}}/V_{\text{тела}}$ для большого и маленького организмов. Площадь поверхности шара = $4\pi R^2$, объём шара = $4\pi R^3/3$, где R — радиус шара. Считайте, что $\pi=3$.

3. Конечная история* (только для 8 класса) (20 баллов)

Представители типа Членистоногие очень разнообразны, они заметно отличаются по своему строению, которое отражает адаптации к среде обитания. Известно, что предки членистоногих имели большое число одинаковых сегментов с одинаковыми по строению ногами, однако пары ног у современных членистоногих выполняют разные функции (и, соответственно, имеют разное строение).

Задание 1. Сопоставьте представителей разных классов и признаки, которые для них характерны, а также изображения конечностей.

Представители	Скорпион	Камчатский краб	Сколопендра	Мечехвост	Тихоходка
Признак 1	Передние три пары грудных ног становятся ногочелюстями; первая пара ходильных ног преимущественно в виде клешни. Относятся к отряду десятиногих				
Признак 2	Микроскопическое животное; нет антенн, 4 пары ходильных ножек				
Признак 3	После головогруды следует длинное 12-сегментное брюшко, тело заканчивается видоизмененным тельсоном				
Признак 4	Головогрудь покрыта большим спинным щитом, первая пара конечностей преобразуется в жаберные крышки; есть хвостовой шип				
Признак 5	Тело состоит из 21-23 сегментов с таким же количеством ног				

		Конечности	
		Б	Г
А			
			

В ходе эволюции произошли изменения не только в строении тела и изменении функций конечностей. Так как членистоногими была хорошо освоена водная и наземная среда (а у насекомых еще и воздушная), физиология в зависимости от этого тоже претерпела изменения.

Задание 2. Укажите, является ли утверждение правдивым или ложным (да/нет). Если ответ нет, поясните, почему утверждение неверное.

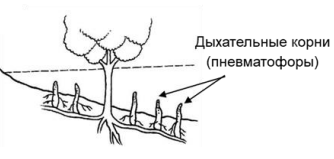



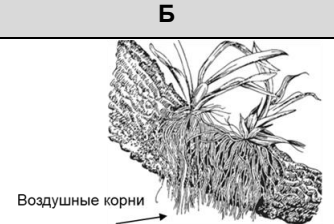
- А** Всех членистоногих объединяет наличие экзоскелета.
- Б** Мальпигиевы сосуды — это органы выделения насекомых и паукообразных.
- В** Гемолимфа, относящаяся к кровеносной системе, снабжает ткани питательными веществами, кислородом и обеспечивает иммунную защиту.
- Г** В зависимости от стадии развития клещи имеют три или четыре пары ног.
- Д** У раков часто встречается выраженный половой диморфизм (самцы и самки хорошо отличимы).
- Е** Все членистоногие дышат с помощью трахей.
- Ж** У всех членистоногих, кроме почвенных, 1 пара фасеточных и 3 простых глаза.
- З** Большинство членистоногих — тетрахроматы (видят четыре цвета).
- И** Существуют членистоногие, ведущие сидячий образ жизни.
- К** У всех насекомых две пары крыльев.

4. Зришь в корень (20 баллов)

Рассматривая отдельные органы растений, можно предположить, в каких условиях растение растет и к какой экологической группе относится.

Задание 1. Рассмотрите предложенные рисунки корневых систем и подземных органов и соотнесите их с экологической группой, которую данные растения занимают.

Экологические группы	
1	Эпифиты — растения, произрастающие на других растениях, но не питающихся за их счет
2	Ксерофиты — растения сухих мест обитания
3	Эфемероиды — многолетние растения с очень коротким вегетационным периодом
4	Паразитические растения
5	Растения мангровых лесов

А	В	Г	Д
 <p>Дыхательные корни (пневматофоры)</p>	 <p>Другое растение Корни-присоски</p>	 <p>15 м Водоносный слой почвы</p>	 <p>Период вегетации и цветения Год Период покоя Корневище</p>
 <p>Воздушные корни</p>			

Задание 2. Не все подземные органы растений представляют собой производные корневой системы, часть из них — видоизменения побега. Среди предложенных образований отметьте буквой **К** метаморфозы корневой системы, а буквой **П** — побега.

Метаморфозы	корнеплод	клубень	луковица	корневище	азотфиксирующие клубеньки	воздушные корни

Задание 3. Эпифиты — растения, произрастающие на других растениях, но не питающихся за их счет. Среди высших сосудистых растений наиболее богатые эпифитные сообщества встречаются в тропических лесах. Влажные тропические леса характеризуются очень высоким биоразнообразием и максимальной сомкнутостью крон древесных видов растений.

Основываясь на этих фактах, предположите, недостаток какого ресурса из числа абиотических факторов привел к подобной стратегии выживания? Почему недостаток этого фактора приводит к гибели растений?

Задание 4. На рисунке представлены два живых организма, произрастающих на деревьях. В бланке ответов отметьте ДА или НЕТ напротив каждого из утверждений

Способен к фотосинтезу

Питается за счет дерева, на котором растет

Состоит из клеток двух разных организмов

Сделайте вывод, являются представленные организмы эпифитами или нет



Гриб Лиственничная губка *Fomitopsis officinalis*

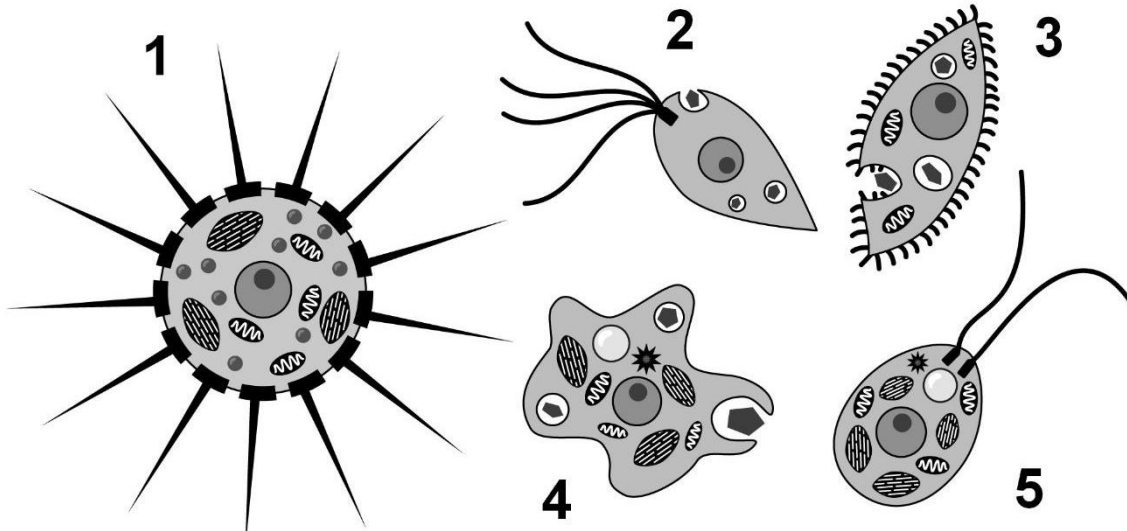


Лишайник Уснея бородатая *Usnea barbata*




5. Жизнь одноклеточных (20 баллов)

Облик и строение организма могут многое рассказать о его образе жизни. У простейших эукариот одна клетка является целым организмом, поэтому на экологические особенности может указывать наличие, отсутствие или какие-то характерные черты строения органелл и других частей этой клетки.

Ниже на рисунке схематично показано строение нескольких **вымышленных** одноклеточных эукариот. Сделайте выводы об образе жизни и условиях обитания этих организмов, исходя из особенностей строения их клеток.



Структуры на рисунке:

	Ядро: Хранение и передача наследственной информации, регуляция жизнедеятельности		Липидные капли: В них накапливаются жироподобные вещества, способствующие плавучести клетки
	Митохондрии: Обеспечивают аэробное дыхание		Минерализованный скелет
	Пластиды: В них происходит фотосинтез		Жгутик
	Сократительная вакуоль: Удаление избытков жидкости		Реснички
	Светособирающий глазок: Помогает определить, где находится источник света		Пищевые частички

Вопрос 1. Где могли бы обитать изображенные организмы? Для каждого из них выберете один из предложенных вариантов ответа: *океан, пресное озеро, кишечник животного*. Впишите в бланк ответа выбранное местообитание и краткое пояснение.

Вопрос 2. Какой тип питания (*автотрофный, гетеротрофный* или *миксотрофный*) характерен для каждого из этих простейших? Кратко поясните свой ответ.

Вопрос 3. Какие части клетки обеспечивают движение каждого организма (если он вообще способен передвигаться)?

Вопрос 4. Некоторые свет-зависимые одноклеточные эукариоты имеют светособирающую линзу — глазок. С чем может быть связано его наличие или отсутствие у каждого из приведенных организмов?