

Номер карточки         Класс   Фамилия участника:

1. Известно, что у многих животных встречаются особи с нестандартным окрасом: белые (альбиносы) или очень тёмные (меланисты). Чем такие окраски могут вредить и чем могут быть полезны животному? **100... +баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**

*Вред.*

- 101 нарушение приспособительной окраски (маскировки, мимикрии и др.)  
 102 животное «не узнаёт» особи своего вида  
 103 альбинизм делает организм чувствительным к ультрафиолету  
 104 альбинизм может повышать вероятность заболевания раком  
 105 альбинизм может приводить к ухудшению зрения  
 106 меланизм может приводить к перегреву на солнце  
 107 изменение окраски может быть сопутств. признаком при сложных генетических нарушениях

*Польза.*

- 108 необычная окраска может повысить приспособленность (например, совпадать с окраской фона)  
 109 белый цвет снижает возможность перегрева (в жарких условиях)  
 110 чёрный цвет лучше нагревается (в холодных условиях)  
 111 тёмный цвет лучше защищает от ультрафиолетовых лучей  
 112 домашние животные необычной окраски могут иметь преимущества при искусственном отборе

2. Гуляя зимой по лесу, мы часто натываемся на следы различных животных. Узнать, кто из представителей животного мира проходил здесь до нас, помогают специальные книги — определители по следам. Однако нас также заинтересует и вопрос, как давно животное здесь проходило, что оно тут делало и есть ли шанс встретить его здесь в ближайшее время? Предложите критерии и признаки, на которые вы будете ориентироваться, стараясь ответить на данные вопросы. **200... +баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**

*Как давно животное прошло.*

- 201 давно ли был снег или дождь  
 202 чёткость следа  
 203 посторонние объекты внутри следа  
 204 прекрытость другими следами при наличии дополнительных «улик»  
 205 свежесть помёта, погадок и т. п.  
 206 свежесть повреждений (засохли ли обкусанные ветки, застроен ли разрытый муравейник и т. п.)  
 207 поведение домашних животных при встрече со следом

*Что животное делало.*

- характер походки
    - 2081 глубина следа
    - 2082 длина шага/прыжка
    - 2083 характерный рисунок дорожки следов (прямая, извилистая, петли, сдвойки)
  - 209 наличие лёжек
  - 210 следы питания
  - 211 наличие нор/убежищ
  - 212 наличие следов другого вида
  - 213 наличие следов других особей того же вида
  - 214 наличие характерных повреждений и/или меток
- Появится ли вновь.*
- 215 наличие троп или следов скопления данного вида  
 216 наличие следов разной свежести одного и того же животного  
 217 наличие пищи или мест водопоя  
 218 наличие характерных убежищ

3. Одним из направлений программы освоения космоса является изучение влияния невесомости на различные живые организмы. Попробуйте спрогнозировать результаты таких экспериментов: как невесомость будет влиять на представителей разных групп организмов, какие изменения при этом мы будем наблюдать?

**300... +баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**

*Для животных.*

- отсутствие восприятия силы тяжести
  - 3011 проблемы с вестибулярным аппаратом, ориентацией в пространстве
  - 3012 головокружение и тошнота у человека
  - 3013 дискоординация вестибулярного аппарата с другими органами чувств
  - 3014 трудности в расчёте точных движений
- 302 частичная атрофия мышц
- 303 перестройка костей
- 304 проблемы с кровообращением, перераспределение жидкостей в организме
- 305 проблемы с глотанием, опасность поперхнуться
- 306 нарушение нормальных поведенческих реакций
- 307 сложности с выведением жидкостей
- 308 проблемы с оплодотворением, особенно наружным
- 309 изменения кожи на участках, испытывавших нагрузку на Земле

*Для растений.*

- 310 проблемы с током жидкостей
- проблемы с размножением (при наличии пояснения)
  - 3111 спорам, семенам трудно «осесть» на субстрат
  - 3112 сложности с оплодотворением в воде сухопутных растений
- 312 нарушение геотропизма
- 313 снятие некоторых ограничений размера, увеличение роста растения

*Для грибов.*

- 314 сложность формирования плодового тела

4. В клетках эукариот (к которым относится и человек) молекулы ДНК, содержащие наследственную информацию, находятся в ядре. А у прокариот ядра нет, а молекулы ДНК есть, и они тоже содержат наследственную информацию. Как вам кажется, какие преимущества даёт наличие клеточного ядра? Приводит ли его наличие к каким-то проблемам? Перечислите как можно больше проблем и преимуществ.

**400... +баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**

*Преимущества.*

- 401 отделение наследственного материала от биохимических процессов в клетке
- 402 упорядоченное размещение ДНК в ядре позволяет увеличить размер генома
- 403 вещества, «работающие» с ДНК, сконцентрированы в одном месте
- 404 разделение мест синтеза РНК и белка
- 405 ядерная мембрана даёт дополнительные возможности регуляции
- 406 ядерная мембрана препятствует проникновению патогенных объектов

*Проблемы.*

- 407 поддержание структуры ядра требует затрат энергии
- 408 расходуются больше веществ, в частности — на ядерную мембрану
- 409 увеличение времени между синтезом РНК и белка
- 410 утрата некоторых механизмов регуляции синтеза белка
- 411 усложнение системы транспорта в клетке, увеличение энергозатрат на транспорт
- 412 затруднение деления клетки, необходимость специальных механизмов деления (митоз, мейоз)
- 413 снижение скорости размножения, следовательно — скорости эволюции
- 414 увеличение сложности системы повышает вероятность ошибок

---

5. В животном мире известны примеры, когда отдельные зубы (чаще всего — верхние клыки) очень сильно разрастаются. Примером могут служить вымершие саблезубые тигры или современные слоны. Приведите другие примеры животных с разросшимися зубами и придумайте, как животные могли бы их использовать. **500...** +баллы **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**

- кабаны (дикие свиньи) [разросшиеся клыки]  
**5011** пример животного **5012** копание **5013** турнирные бои **5014** защита от врагов
- бабирусса (кlyкастая свинья) [разросшиеся верхние и нижние клыки загнуты вверх]  
**5021** пример животного  
**5022** вторичный половой признак (привлечение самки, демонстрация статуса самца)
- моржи [разросшиеся клыки]  
**5031** пример животного **5032** копание в грунте для добывания пищи  
**5033** турнирные бои **5034** проделывания дыр во льду **5035** закрепление на льду
- нарвалы [разросшийся левый передний резец]  
**5041** пример животного **5042** возможно — чувствительный орган  
**5043** турнирные бои **5044** проделывание дыр во льду **5045** вторичный половой признак
- кабарга, водяные олени, мунтжаки [разросшиеся клыки]  
**5051** пример животных **5052** защита **5053** турнирные бои
- мамонты [разросшиеся верхние резцы]  
**5061** пример животного **5062** разгребание снега, добыча корма  
**5063** турнирные бои **5064** защита от нападения **5065** вторичный половой признак
- грызуны, зайцеобразные, некоторые копытные [разросшиеся резцы]  
**5071** пример животных **5072** разгрызание твёрдой пищи **5073** сдирание коры
- некоторые грызуны (слепушонки, слепыши и др.) [резцы]  
**5081** пример животных **5082** копание грунта, строительство нор
- бобры [разросшиеся резцы]  
**5091** пример животного **5092** заготовка стройматериала для строительства жилищ
- многие хищники [«хищный зуб» — гипертрофированный коренной]  
**5101** пример животных **5102** разделявание добычи
- ископаемые саблезубые кошачьи, сумчатые и др. (кроме тигров) [разросшиеся клыки]  
**5111** пример животных **5112** умерщвление добычи
- змеи [ядовитые зубы]  
**5121** пример животных **5122** введение яда
- рыба саблезуб [многочисленные длинные клыки на верхней и нижней челюсти]  
**5131** пример животного **5132** удерживание добычи

*Примечание.* В соответствии с формулировкой задания («приведите примеры») верно приведённые названия животных оцениваются даже без описания аномального строения и функций зубов.

Биологически разумные (не обязательно реализуемые на практике) описания применений зубов этими животными оцениваются дополнительно. (Описание строения зубов не оценивается.)

---

6. На земном шаре жизнь есть практически везде, в том числе в местах с очень высокой температурой (например, в горячих источниках), и с очень низкой (в приполярных областях, на вершинах гор). С какими трудностями сталкиваются обитающие там организмы и как они их преодолевают? **600...** +баллы **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**

*В экстремально горячих местообитаниях.*

- белки  
**6011** тепловая денатурация белков  
**6012** повышение температуры денатурации за счёт состава, доп. фиксации структуры  
**6013** специальные стабилизирующие белки-помощники
- структура ДНК  
**6021** нарушение двухцепочечной структуры ДНК при высоких температурах  
**6022** стабилизация за счёт повышенного содержания GC пар

- мембраны  
**6031** разжижение мембран, нарушение двойного липидного слоя  
**6032** стабилизация за счёт изменённого состава липидов  
**6033** использование однослойных мембран  
**6034** клеточная стенка нелипидной природы
  - испарение влаги  
**6041** повышенное испарение, потери влаги (для сухопутных организмов)  
**6042** различные механизмы снижения испарения
- В экстремально холодных местообитаниях.*
- внутриклеточная вода  
**6051** замерзание — разрыв клетки  
**6052** использование веществ-антифризов, снижающих температуру замерзания
  - скорость химических реакций  
**6061** снижение скорости химических реакций с понижением температуры  
**6062** использование очень активных ферментов  
**6063** повышение температуры тела с затратой энергии
  - мембраны  
**6071** замерзание мембран  
**6072** повышение текучести за счёт состава липидов
  - белки  
**6081** холододовая денатурация  
**6082** стабилизирующие белки-помощники
  - энергозатраты  
**6091** большие затраты энергии в холодной среде  
**6092** использование жирной пищи (для животных)  
**6093** запасание большого количества веществ — источников энергии
- 610** трудности со всасыванием воды у растений

*Общие трудности.*

- низкая численность живых организмов (при наличии пояснений):  
**6111** трудно найти еду и пару (животные)  
**6112** бедные почвы (растения и др.)
- 612** большая уязвимость ранних стадий развития  
*Общие методы решения.*  
**613** различные способы избегания (укрытия, тень и т. п.)  
**614** использование термоизоляции (шерсть, жир и др.)  
**615** активная терморегуляция
- 616** изменение соотношения между объёмом и поверхностью тела

---

7. Представьте себе, что звездолёт прилетел на незнакомую планету. Учёные исследовали её и обнаружили, что все живые организмы там представлены только грибами. Может ли такое быть? Если нет, то почему? Если да, то при каких условиях? **700...** +баллы **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**

- 701** грибная биосфера невозможна, поскольку в ней отсутствуют автотрофы
- 702** возможно, на планете были другие организмы, но в момент исследования все умерли
- 703** возможно, грибы имеют внутриклеточных автотрофных симбионтов
- 704** возможно, органика на планете постоянно возникает путём абиогенного синтеза
- 705** возможно, органика на планету постоянно поступает с другой планеты (разные варианты)

---

**Информация о выставленных дополнительных баллах**

*Номера вопросов, по которым выставлены дополнительные баллы, краткие пояснения.*

---

---

Фамилия, подпись проверяющего: