

**ЗАДАНИЕ 9 10 баллов**

Космические полеты требуют особого подхода к питанию и режиму деятельности космонавтов. Попробуйте как биолог дать свои рекомендации для определения системы питания и режима космонавтов, отправляющихся в длительный (несколько месяцев) полет.



начало ответа

Возможный вариант ответа:

При формировании рациона питания для космонавтов надо учитывать, что условия в которых они находятся отличаются от земных (например, присутствует невесомость). При невесомости нагрузки на опорно-двигательный аппарат снижаются.

Основными требованиями к системе питания следующие: 1) она должна соответствовать энергозатратам космонавтов; 2) она должна быть сбалансированной по составу веществ, необходимых для обеспечения обменных процессов в организме на оптимальном уровне.

Суточный рацион должен включать белки (в том числе содержащие незаменимые аминокислоты), жиры и углеводы. Для профилактики дефицита витаминов возможно использование поливитаминных таблеток.

Кроме этого, необходимо уделить особое внимание регулярным физическим упражнениям обеспечивающим нагрузку на опорно-двигательную систему, т.к. в условиях невесомости костная ткань начинает утрачивать кальций, а мышцы атрофируются.



окончание ответа

место проведения

дата



**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
по БИОЛОГИИ**



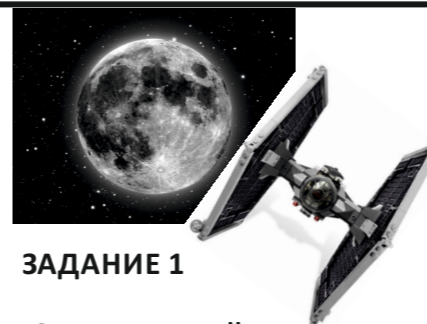
**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП**  
**2014/2015 учебный год**  
**7-8 класс**  
**2 вариант**

шифр

итоговая оценка,  
подпись зам. председателя жюри

1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	ИТОГ

заполняется членами жюри и шифровальной группы

*Дорогие ребята!*

Вам предстоит космическое путешествие и активное участие (в качестве биолога) в организации первой колонии на Марсе. Для этого нужно пройти специальную подготовку и проявить свои знания. Для начала вам предстоит ответить на несколько вопросов.

**ЗАДАНИЕ 1**

А вот и первый теоретический экзамен. Выберите **ВСЕ** правильные варианты ответов на вопрос.

*Правильные ответы следует подчеркнуть, исправления не допускаются* **30 баллов**

**1. В какие периоды истории Земли существовали активно летающие животные?**

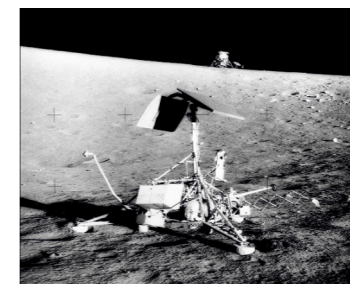
- Кембрийский
- Юрский
- Меловой
- Каменноугольный
- Триасовый

**2. У каких животных имеются жабры?**

- Мидия
- Белая акула
- Гидра
- Речной рак
- Белая планария

**3. Кто из перечисленных видов способен быстро - в течение недели - увеличивать биомассу за счёт фотосинтеза в ограниченном объеме космической станции?**

- Хлорелла
- Дуб
- Лишайник
- Тихоходка
- Сыроежка



**4. Клетки бактерий, в отличие от клеток растений и животных, характеризуются:**

- Отсутствием ядерной оболочки
- Способностью делиться
- Отсутствием рибосом
- Наличием цитоплазмы
- Наличием клеточной мембраны

**5. Какие анатомические структуры здорового человека обеспечивают координированное перемещение в пространстве?**

- Мозжечок
- Скелетные мышцы
- Спинной мозг
- Внутреннее ухо
- Глаза

**6. Выберите группы животных представители которых могут вести ночной образ жизни**

- Ящерицы
- Плацентарные млекопитающие
- Птицы
- Насекомые
- Бесхвостые амфибии



шифр

заполняется членами шифровальной группы

**ЗАДАНИЕ 6**

5 баллов

Для существования марсианской станции необходимо наладить выращивание домашних животных и растений. Ниже приведена информация, которая может быть Вам в этом полезна. Внимательно прочитайте предложенный фрагмент текста, рассмотрите рисунок, затем переходите к выполнению заданий.



**ЗАДАНИЕ 4**

10 баллов

Несмотря на развитие цифровых технологий, иногда очень приятно получить от близких людей настоящее бумажное письмо или написать его самому. Особенно это актуально, если близкие остались на Земле, а Вы находитесь на марсианской станции. На взятых с собой почтовых марках из-за долгого перелёта исчезли названия животных. Помогите их восстановить, вписав в соответствующие ячейки названия пяти любых животных и отрядов, к которым они принадлежат. **Представлены пять возможных вариантов ответа**

Название животного	Отряд
1. Орёл (большой подорлик)	Соколообразные
2. Бобр	Грызуны
3. Ёж	Насекомоядные
4. Бабочка (малиновая орденская лента)	Чешуекрылые
5. Барсук	Хищные



«Рисоводческая культура Юго-Восточной Азии породила уникальные агроценозы, которые сочетают выращивание риса и рыбы. История подобных хозяйств уходит корнями в давнее прошлое и насчитывает не менее двух тысячелетий. Сильно обводненные рисовые чеки (без обильного запаса воды рис не будет расти) предоставляют водным животным удобное пристанище. Мелкие карповые рыбы, в свою очередь, способны выживать в перегретой воде, переносить как недостаток кислорода, так и временное осушение. Многие виды рыб могут легко переползать из одного пересыхающего водоема в другой, преодолевая сотни метров по влажной почве между стеблями растений. По-видимому, именно эти особенности пресноводного комплекса рыб Юго-Восточной Азии обеспечили экологические предпосылки для становления древних зарыбленных рисовых плантаций. Китайские ученые детально исследовали экологические взаимосвязи комплексных зарыбленных рисоводческих наделов. Ученые сравнивали статистику урожайности и стабильности в рисо-рыбных и обычных (их называли монокультурными) рисовых хозяйствах. Также были заведены экспериментальные наделы: рисовые, рисо-рыбные и рыбные. Ученые провели сравнение по различным показателям в течение шести лет. На экспериментальных площадках велся учет числа вредителей. Например, выяснилось, что на зарыбленных наделах встречалось заметно меньше цикадок разных видов. С помощью видеосъемки и несложных расчетов ученые продемонстрировали, что около четверти цикадок, устроившихся на рисовых стеблях, сбрасываются в воду и поедаются рыбами. Результаты показали, что в таких комплексных хозяйствах повышение урожаев (см. рис. 1) обеспечивается за счет уничтожения вредителей рыбами (это позволяет уменьшить количество пестицидов), снижения риска грибковых заболеваний, более эффективного использования удобрений, выедания рыбами водорослей — конкурентов риса за минеральные ресурсы. Кроме того, фермеры получают дополнительный источник белковой пищи (для себя) или доходов (продавая рыбу). Рост рыбы ускоряется за счет получения дополнительной пищи в виде насекомых-вредителей и водорослей. Температура и химический состав воды на рисовых чеках оказываются более подходящими для роста и активной жизнедеятельности рыбы, а экскременты рыб, в свою очередь, являются удобрением для роста растений» (взято с сайта [elementy.ru](http://elementy.ru) (с изменениями): обзор по статье Xie et al., 2011).

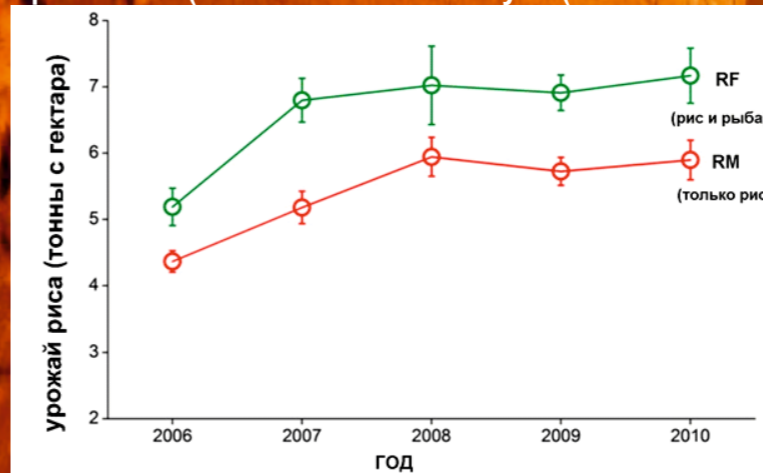


Рис. 1. Динамика урожаев риса в хозяйствах монокультуры риса (RM) и совместных рисо-рыбных культурах (RF) на экспериментальных площадках. График из Xie et al., 2011

**ЗАДАНИЕ 5** 5 баллов

Для оформления оранжереи на марсианской станции Вы отобрали несколько голосеменных растений и сфотографировали их. В дальнейшем в эту подборку фотографий случайно попали изображения растений, не являющихся голосеменными. Распределите буквенные обозначения растений между двумя полями:



Относятся к голосеменным:  
Б, В, Г, Д

Не относятся к голосеменным:  
А

Прочитайте фрагмент и рассмотрите рисунок. Согласны ли Вы со следующими утверждениями? (Обведите «Да» или «Нет»).

В зарыбленных рисоводческих наделах используют осетровых рыб.

ДА  НЕТ

В эксперименте китайских учёных присутствовало три типа экспериментальных наделов.

ДА  НЕТ

Выедание рыбами водорослей и беспозвоночных в совместных рисо-рыбных хозяйствах понижает урожайность риса.

ДА  НЕТ

В 2010 году на экспериментальной площадке, содержащей монокультуру риса, было собрано около 6 тонн риса с гектара.

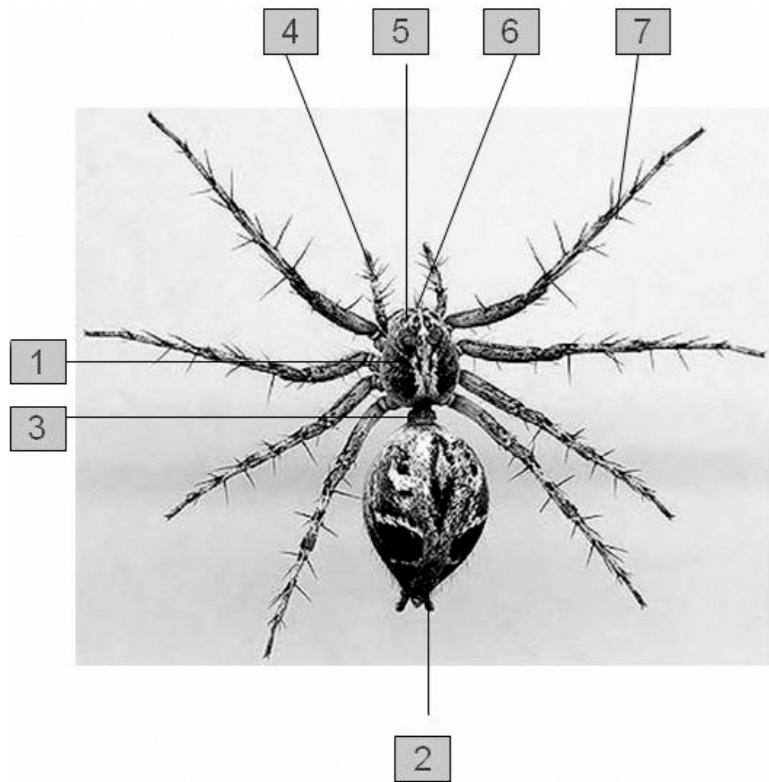
ДА  НЕТ

На протяжении всего эксперимента урожай риса на площадке с монокультурой был меньше, чем на площадке, где рис и рыба выращивались совместно.

ДА  НЕТ

**ЗАДАНИЕ 2** Следующей Вашей задачей является воссоздание внешнего вида паука. Для этого Вам нужно дорисовать пять основных элементов его строения, обозначить их цифрами и подписать названия в таблице.

**10 баллов**



1. Головогрудь
2. Брюшко
3. Перетяжка
4. Ногощупальца
5. Глаза



Перечислены пять возможных вариантов ответа

**ЗАДАНИЕ 3**

**10 баллов**

К Вам в руки попала информационная справка, текст которой, к сожалению, был частично утрачен. Помогите восстановить повреждённый текст, вписав недостающие слова в таблицу в соответствии с номерами в тексте, и объясните смысл их употребления.

Очень немногие живые организмы способны выжить, побывав в открытом космосе. К таким организмам относятся (1) ~~являющиеся~~ ~~результатом симбиоза гриба и водоросли~~, а также тихоходки – мелкие беспозвоночные животные, возможно, родственные членистоногим. Другие существа не способны выжить в условиях отсутствия кислорода, очень низких температур и жёсткого ультрафиолетового излучения. Тем не менее, целый ряд организмов, иногда называемых экстремофилами, обитает на Земле в суровых условиях и теоретически может использоваться при колонизации планет. На сфагновых болотах, где кислотность высока, растёт (2) ~~красные ягоды~~ которой сохраняются под снегом до весны. Некоторые (3) ~~образующие~~ большинство рифов, могут существовать в воде с повышенной солёностью. Эти донные формы часто имеют яркую окраску и охотятся на свою добычу при помощи стрекательных (4) ~~Среди позвоночных~~ некоторые (5) ~~могут вмерзать~~ в лёд и потом оживать весной, хотя их личинка (головастик) развивается исключительно в теплых условиях.

п	Слово	Объяснение
	Πνα ή Ρνο	Πνα ή Ρνο έί όέκΰΰέ Υκμοΰΰήΰς π ύνπ θης μή ίΥνηή η ι σΊ συζ ύόν
	Клюква	Клюква – обитатель сфагновых болот. Ягоды клюквы сохраняются долгое время благодаря содержащимся в них консервантам
	Кораллы	Кораллы образуют большинство современных рифовых построек
	Клеток	Кишечнополостные, к которым относятся кораллы, охотятся при помощи стрекательных клеток
	Лягушки	Для лягушек характерно наличие личинки, называемой головастиком

**ЗАДАНИЕ 7 10 баллов**

У растения, которое будет для Вас источником витаминов, только 90% образованных семян оказываются жизнеспособными. После первого года хранения семян всхожесть падает на 40%, а в последующие три года на 10% каждый год. Определите, сколько проростков можно получить через четыре года хранения 300 семян, взятых с собой в экспедицию. Округление проводите в меньшую сторону.

Ответ **117 штук**

1. Жизнеспособными окажутся 90% из 300 семян - 270 семян.
  2. После первого года хранения 60% от 270 - 162 семени
  3. После второго года хранения 90% от 162 - 145 семян
  4. После третьего года - 90% от 145 - 130 семян
  5. После четвертого года 90% от 130 - 117 проростков.
- Важно понять, что на каждом этапе вычислений необходимо проводить округление до целого числа в меньшую сторону, потому что часть семени прорасти не может.



**ЗАДАНИЕ 8 10 баллов**

Освоение космоса невозможно без знаний о земных организмах. Для успешной демонстрации Ваших знаний необходимо ответить на 5 вопросов. Прочитайте вопросы и впишите ответы в соответствующие графы таблицы.

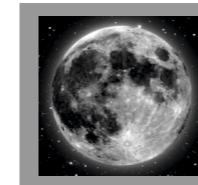
**Вопрос 2.** Державшая в ужасе население Европы, она, по мнению средневековых летописцев, передвигалась на крысе с черной косой в руках. Ее появление в XIV веке примерно на одну треть уменьшило население Европы и Азии и изменило границы многих стран. И хотя ныне она не побеждена полностью, но встречается крайне редко. Назовите ее.

**Вопрос 3.** Этот морской рачок ведет неподвижный, прикрепленный образ жизни, питается, выхватывая из воды мелкие пищевые частицы, имеет домик, состоящий из нескольких известковых пластинок. И хотя он не имеет ничего общего с растениями, народное название предполагает его сравнение с плодами одного из видов широколиственных деревьев. Назовите это ракообразное, только постарайтесь дать его правильное научное название.

**Вопрос 1.** Растет на болотах, укрепляет пески, разрушает камни, помогает паять, играть на скрипке и ходить под парусами. А еще, как утверждают плотники, чем севернее она растет, тем ценнее становится. О каком растении идет речь?

№	ОТВЕТ
1.	Сосна
2.	Чума
3.	Балаянус (=«морской желудь»)
4.	Выхухоль
5.	Ладожская нерпа

**Вопрос 4.** Этот редкий зверек занесен в Красную книгу России, что неудивительно, так как большая часть его популяции обитает на территории нашей страны. Ранее являлся ценным промысловым видом, особо ценился его мех и мускус. Ныне он повсеместно охраняется, в особенности в Хоперском заповеднике. Хотя этот зверек является родственником землеройки и крота, встречается обычно у воды и в воде, где питается моллюсками, пиявками и личинками насекомых. Вам не составит труда назвать этого зверька, ведь он настолько известен, что даже банк России в 2000 году выпустил монету с его изображением.



**Вопрос 5.** Молоко этого млекопитающего содержит 40 процентов жира, а кровь может насыщаться кислородом в два раза эффективнее, чем у человека. Детеныши выводятся в ледяной норе. Хотя в природе у этих животных практически нет естественных врагов, на территории Ленинградской области этот вид подлежит строгой охране, отчасти еще и потому, что больше нигде в мире не встречается.