



Заочное задание

2025



От авторов

Дорогой друг!

Из предложенного заочного задания постарайся решить как можно больше задач. В большинстве задач есть несколько вопросов разного уровня — реши как можно больше, а также не бойся присылать неполные решения (они также будут оцениваться).

Это важно!

Решения и ответы необходимо набрать и отправить на сайте <https://zpsb.unicorns-group.ru> до 23:59 16 марта.

Ты можешь пользоваться любой помощью, но обязательно укажи, кто тебе помогал.

Хорошо

- Бабушка нашла нужное место в энциклопедии
- Учитель подсказал идею решения
- Я решил задачу самостоятельно
- Я нашел информацию в Интернете

Не очень хорошо

- Я попросил ChatGPT решить за меня
- За меня решил друг
- Я нашел решение задачи в Интернете

Также укажи, какими источниками информации ты пользовался при решении задач. Если ты цитируешь сведения, почерпнутые в книгах, периодике или на веб-сайтах, обязательно выдели цитату кавычками и укажи источник.

**Надеемся,
вы получите
удовольствие от
решения интересных
задач!**

Авторы задач

*Бессонова Татьяна
Дмитрук Дарья
Железов Павел
Крылов Иван
Мурадова Анна
Петров Александр
Сапогов Иван
Тин Роман
Федосова Ксения
Чугунов Михаил*

Список задач

1. Как вы ветер назовете

4

3. Он не бесполезный, он ночью светится!

7-11

5. Лубянский «прыщ»

13-14

7. Осторожно, сенсация!

18

9. А почему у тебя такие длинные руки?

21

2. Где-то в пушинских лабораториях...

5-6

4. Что выращивают муравьи?

12

6. Твой образ геометрический чудится неволью

15-17

8. Проблема строительства (.....) городов

19-20

10. Вкалывают роботы, а не человек

22-23

1. Как вы ветер назовете

Описание:

Из экспедиционных записей диалектологов мы знаем, что жители часто дают ветрам местные названия.

Например, жители села Адамово на Баргузине, впадающем в Байкал (Республика Бурятия), называют восточный ветер верховиком, а западный – низовиком.

А жители поселка Большая Речка на реке Ангара с другой стороны Байкала парадоксальным образом считают, что верховик – это восточный и юго-восточный ветер.

Ну а жители села Усть-Цильма, которые живут на северной реке Печоре, что течет в Белое море, почему-то называют верховиком теплый южный ветер.

И все они правы! Более того, они дали эти названия, пользуясь одной и той же логикой.

Задание:

В чем логика именованья? Опишите подробно логику жителей.



Все данные реальные.
Карты в помощь!

2. Где-то в пушинских лабораториях...

Описание:

Молодому учёному Ростиславу нужно провести исследование влияния действующих веществ на клеточную популяцию. Для этого ему выдали культуру клеток, тестируемый препарат и 96-луночный планшет. Заведующий лабораторией попросил Ростислава экономно расходовать материалы. Чтобы выполнить его просьбу, Ростислав принялся за расчёты. Он выписал на бумажку все условия и материалы, что у него есть.

Список Ростислава:

1. Культура клеток с концентрацией 570 000 клеток/1мл
2. 96-луночный планшет с максимальным объёмом одной лунки 200мкл
3. Действующее вещество с начальной молярной концентрацией 0.01M

Перед Ростиславом встали следующие задачи:

В каждую лунку планшета необходимо внести объём в 100мкл с 7500 клеток. При этом необходимо оставить минимум 150 000 клеток на дальнейшие испытания.

Задание 1:

Какой объём культуры клеток с изначальной концентрацией клеток (570 000ккл/1мл) ему понадобится взять для проведения эксперимента?



Луночный планшет

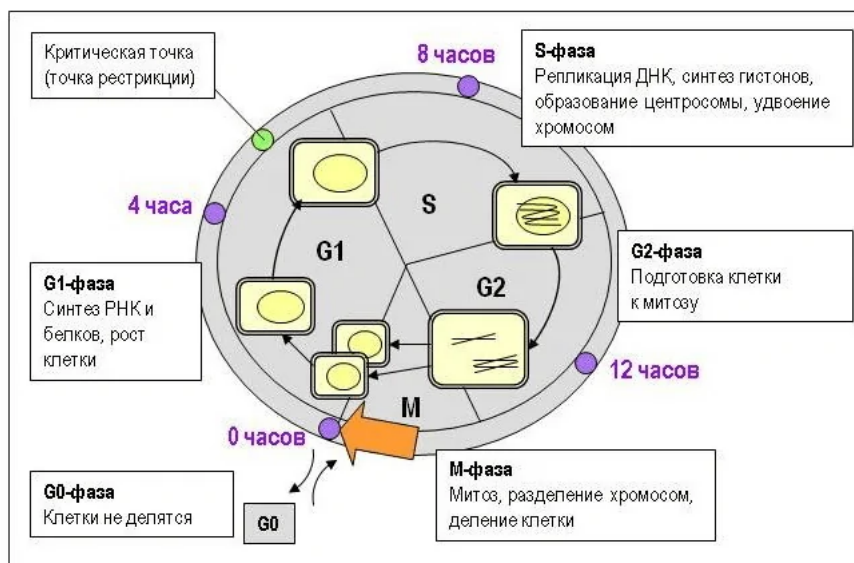
Ростиславу также нужно рассчитать минимальный объём раствора действующего вещества с концентрацией 0,01 М, чтобы приготовить семь растворов различной концентрации и заполнить планшет так, чтобы для каждой концентрации было выделено 12 лунок. Ещё 12 лунок являются контрольной группой и не должны содержать действующее вещество.

Концентрации необходимых к приготовлению концентраций представлены в таблице:

	М	мкМ						
DNR	0.01	4.0	2.0	1.0	0.5	0.25	0.125	0.0625

Задание 2:

Укажите значение минимального объёма раствора действующего вещества с концентрацией 0,01 М, который понадобится для приготовления растворов с необходимыми концентрациями.



Жизненный цикл клетки

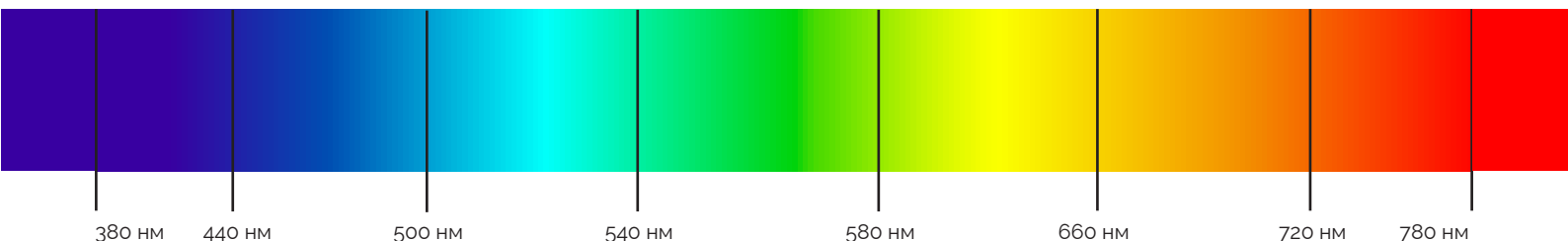
Теоретические задания:

- Предположите, как изменится численность популяции клеток, если некое действующее вещество влияет на устойчивость микротрубочек. В каких фазах жизненного цикла клетки будут происходить изменения? Ответ обоснуйте.
- Для подсчёта численности клеточной популяции используется планшетный анализатор, при возбуждаемой флуоресценции $\lambda_{ex}=550$ нм, испускаемой флуоресценции $\lambda_{em}=585$ нм. Для чего можно использовать похожие приборы, которые регистрируют изменение интенсивности света?
- Какие статистические аспекты (критерии, нюансы и тд) необходимо учитывать при презентации результатов? Приведите минимум три.

3. Он не бесполезный, он ночью светится!

Описание:

Если опустить вопросы квантово-волнового дуализма, свет – это электромагнитная волна, которую можно визуально представить как волну, возникающую от броска камня в воду. Электромагнитные волны с разной длиной волны (расстоянием между соседними «гребнями») воспринимаются нами как различные цвета. Например, расстояние между соседними «гребнями» у красного света примерно 750 нанометров (нм), а у фиолетового – примерно 380 нм (рисунок ниже), хотя восприятие цветов индивидуально.

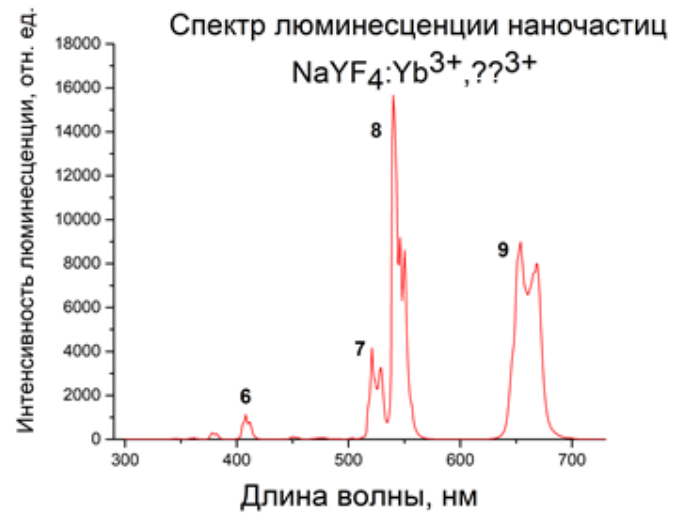
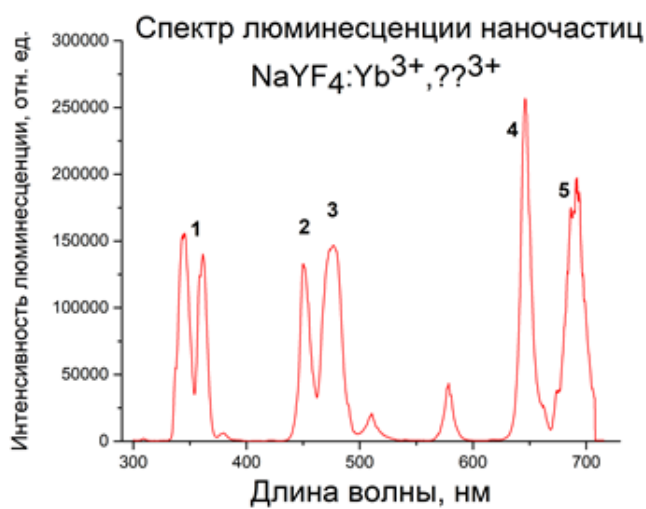


Задание 1:

Как вы думаете, какой цвет получится, если смешать все цвета?



В Лаборатории лазерной биомедицины, являющейся частью трицкого отделения Курчатовского института, много работают с апконвертирующими наночастицами, которые светятся (по-научному – люминесцируют) почти всеми возможными цветами одновременно (смотри иллюстрацию на следующей странице). Чем выше пик на графике, тем ярче «светится» частица соответствующим светом.



Спектры люминесценции апконвертирующих наночастиц

Задание 2:

Какие цвета излучают наночастицы с левого графика?

А какие цвета излучаются частицами с правого графика?

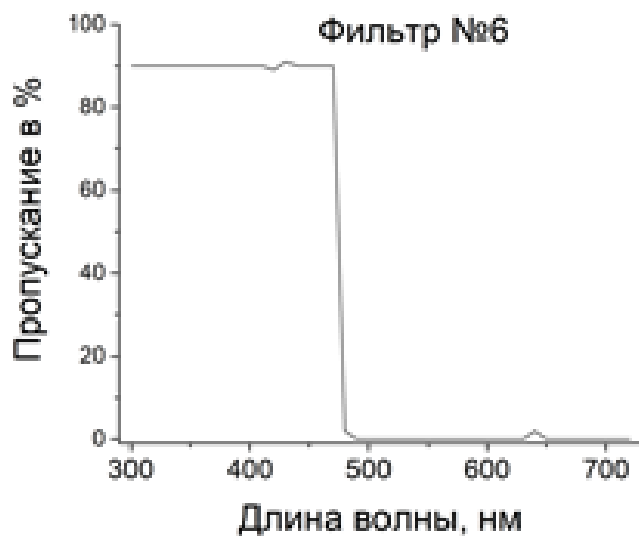
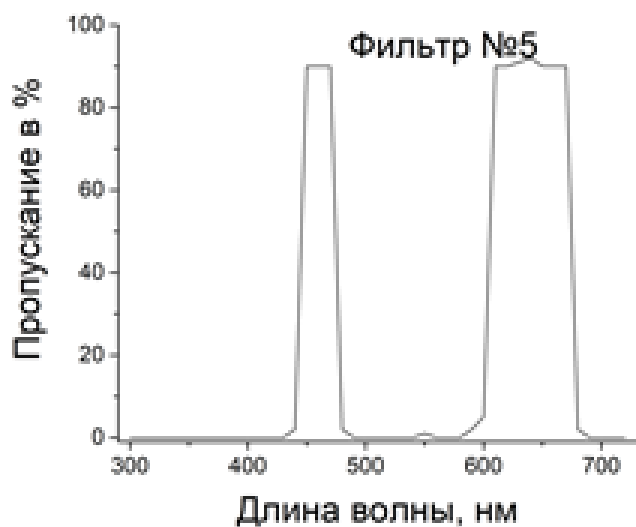
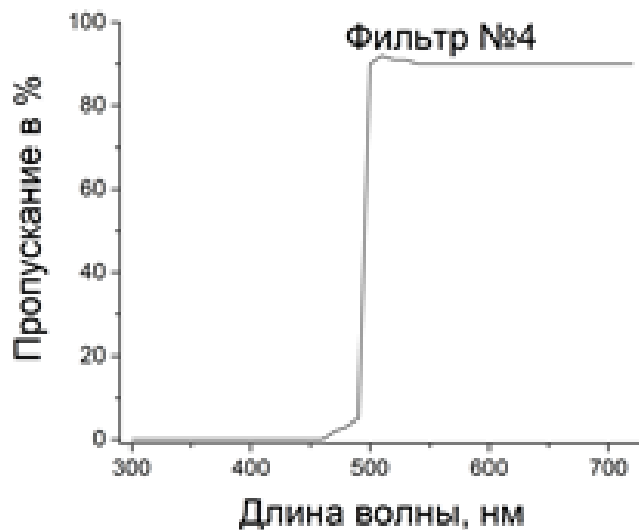
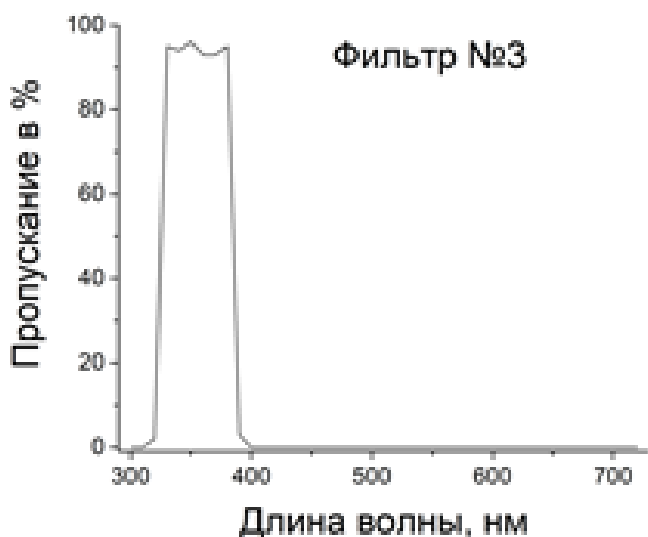
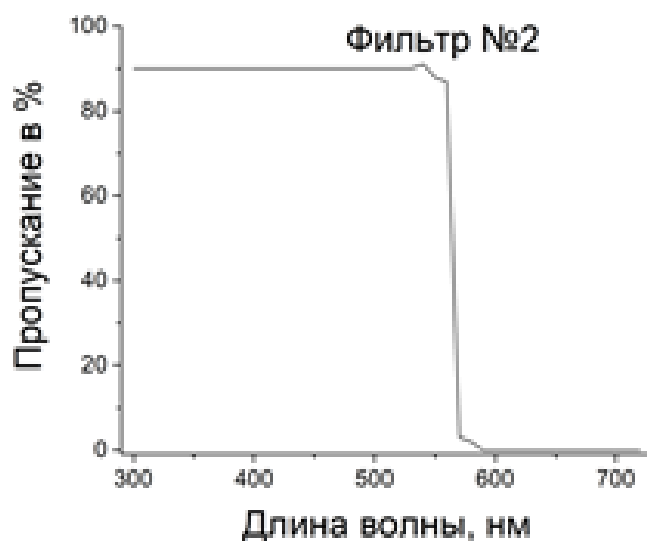
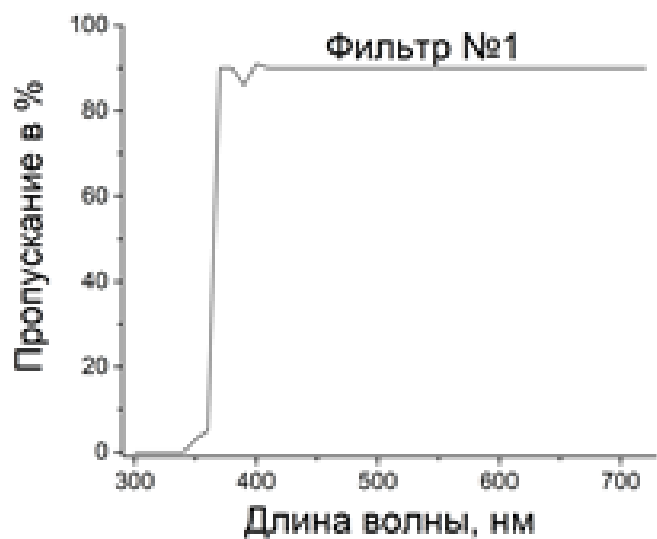
Первый рабочий день студента и будущего физика-экспериментатора Вани явно не задался. Он получил сразу несколько заданий от научного руководителя, при этом в голове у Вани путаница от обилия новой информации. К счастью, у Вани остался лист с задачами Заочного задания ЗПШ. Используя все приведённые на нём данные, постарайтесь помочь Ване избежать увольнения в первый рабочий день. В чем же дело?

Научный руководитель попросил Ваню научиться «вырезать» из спектра определенные диапазоны цветов. Для этого используются специальные фильтры, пропускающие свет только с определенными длинами волн (смотри следующую страницу).

Задание 3:

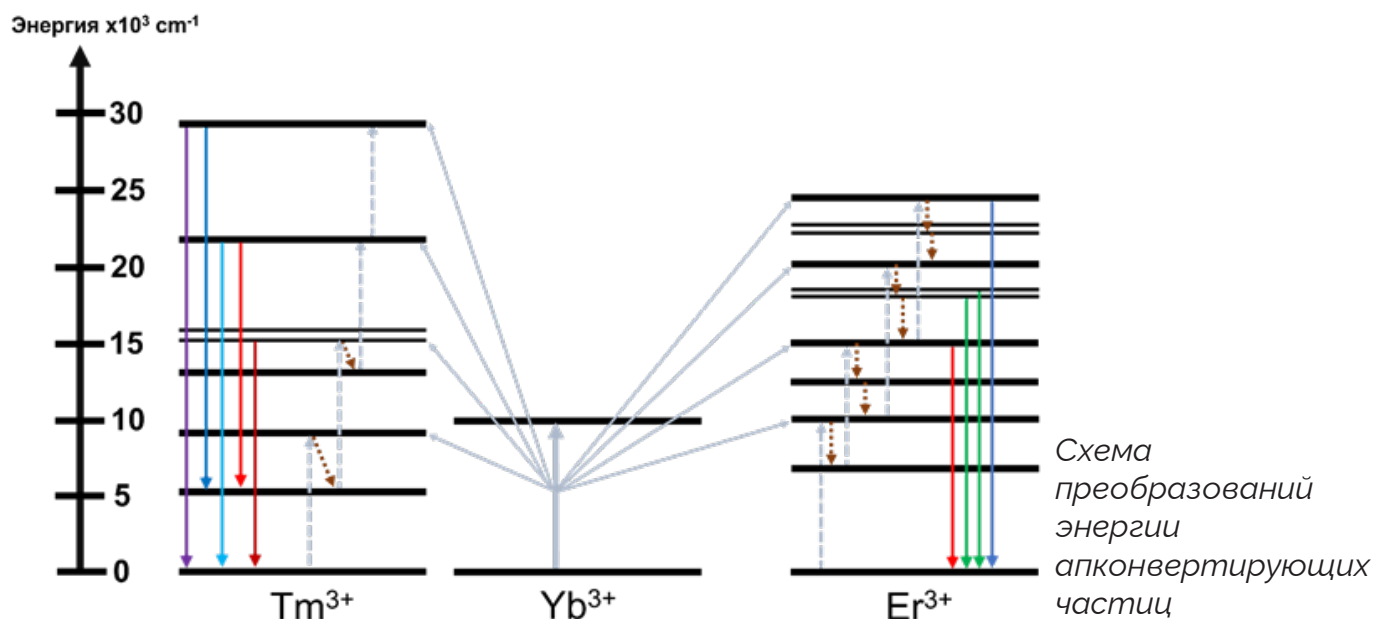
Помогите Ване подобрать систему из одного или нескольких фильтров, чтобы из всех возможных пиков люминесценции, изображённых на верхней части рисунка «Спектры люминесценции апконвертирующих наночастиц», выделить:

1. пик №1
2. пики №2 и №3 одновременно
3. пик №4



На фильтрах приключения Вани, конечно же, не закончились.

Апконвертирующие наночастицы имеют хитрую физику люминесценции. Внутри частиц существуют ионы двух типов: «поглотители» (ионы иттербия Yb^{3+}), которые поглощают инфракрасное излучение от лазера на длине волны 976 нм, а также «активаторы» (в лаборатории Вани используются ионы эрбия Er^{3+} или туллия Tm^{3+}), которые несколько раз «забирают» энергию у поглотителей, после чего испускают её в виде света. Процессы поглощения (серые линии), потерь (коричневый пунктир), а также люминесценции (цветные стрелки) показаны на рисунке ниже.



Энергия одной порции световой волны («кванта» света), испускаемой наночастицами, можно определить по формуле Планка:

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$$

ΔE – разница энергий между двумя уровнями

h – постоянная Планка ($h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж*с)

c – скорость света ($c = 3 \cdot 10^8$ м/с),

λ – длина световой волны

Задания:

4. Ваня пролил кофе на названия графиков на рисунке «Спектры люминесценции апконвертирующих наночастиц», теперь он не может разобраться, на каком графике в названии указан ион Tm^{3+} , а на каком – Er^{3+} (пятно от кофе обозначено на графиках как «??»). Помогите Ване понять, какой спектр к какому типу наночастиц относится. Аргументируйте свой ответ! Ведь Ваня, как будущий ученый, на слово никому не верит.
5. Коллега Вани Кирилл попросил перевести энергию из непонятных см-1 (обратных сантиметров), указанных на рисунке «Схема преобразований энергии апконвертирующих частиц», в систему СИ. Запишите примерную энергию кванта света в Джоулях для самой левой (фиолетовой) и самой правой (синей) линий, воспользовавшись формулой Планка.
6. Старшие товарищи подсказали Ване, что для теоретических расчётов жизненно необходимо понимать, какое количество исходных квантов 976 нм поглощается системой для испускания кванта света того или иного цвета. Помогите Ване понять, сколько же квантов 976 нм необходимо поглотить иону-сенсibilизатору, чтобы высветить квант света в пике №1; №5; №6; №9? Каждая серая пунктирная стрелочка соответствует одному поглощению 976 нм кванта.
7. Ваня заинтересовался, насколько эффективно наночастицы способны преобразовывать энергию инфракрасного излучения 976 нм в энергию фиолетового света. С помощью рисунка «Схема преобразований энергии апконвертирующих частиц» найдите отношение энергии, заключённой в фиолетовом кванте света, к минимальной энергии, которую необходимо поглотить наночастице, чтобы этот квант высветить.

**В итоге Ваня отлично
разобрался с физикой
апконвертирующих наночастиц,
опубликовал научную статью и
жил долго и счастливо :)**

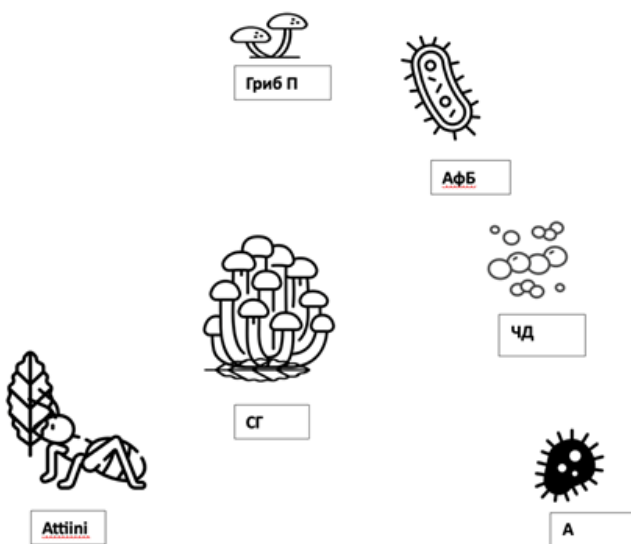
4. Что выращивают муравьи?

Описание:

Есть особый вид муравьев-листорезов (*Attini*), которые умеют срезать и перемалывать листья. Однако сами *Attini* не питаются ими, а используют срезанные листья для выращивания грибных садов (да-да!), преимущественно из грибов семейства *Agaricaceae*.

Срезаемые листья они перемалывают и используют для подкормки выращиваемых ими садовых грибов (СГ). Сами же СГ уже не могут существовать без *Attini*, а муравьи питаются исключительно садовыми грибами (СГ).

Интересно, что в этой схеме есть место и для других микроорганизмов, играющих немаловажную роль в садовой экосистеме: грибы-патогены (ГП) (*Escovopsis*) живут на садовых грибах и могут уничтожить весь сад, выращиваемый муравьями; азотфиксирующие бактерии (АфБ) (*Klebsiella* и *Pantotea*) напрямую связаны с гифами СГ; актинобактерия (А) (*Pseudonocardia*) покрывает тонким слоем кутикулу некоторых муравьев-рабочих и подавляет рост ГП; черные дрожжи (ЧД), которые мешают росту актинобактерии (А).



Задания:

1. Какие виды взаимоотношений между организмами вы тут наблюдаете?
2. Нарисуйте линии биотических отношений между организмами и определите их тип.

5. Лубянский «прыщ»

Описание:

Ознакомьтесь с вырезкой из СМИ:



На Лубянской площади построено самое сумасшедшее архитектурное произведение Москвы последнего десятилетия. Это — новое здание магазина «Наutilus». Образ площади изрядно пострадал, ее характер грубо нарушен. Автор — заместитель главного архитектора Москвы.

«Наutilus» придумал Алексей Воронцов. В течение полугода знакомые архитекторы бросались ко мне с нездоровым блеском в глазах и вскрикивали: «Видал, чего Воронцов на Лубянке натворил? Давай, пиши — хуже Церетели!». Теперь «Наutilus» открыт. Даже в Москве последнего десятилетия трудно назвать архитектуру, которая была

бы столь программно невоспитанна. Все, что в доме должно быть прямым, сделано косо, все, что ровным — выпирает, что непрерывным — разорвано. На Лубянку он выходит округлой башней-эркером с металлическим капитанским мостиком, который трудно назвать иначе, чем наглым: он сварен из металла и вовсе не из тонких хромированных прутиков, как принято в хай-теке, а из неопрятного российского проката.

...В Москве теперь принято строить исключительно в духе «места». Это — официальная политика Москомархитектуры, коей г-н Воронцов является заместителем председателя. И следовательно, проблемой этой так или иначе озабочен. Но трудно назвать здание, которое в меньшей степени соответствовало бы духу места, на котором оно стоит. Лубянская площадь в Москве, даже с утратой Дзержинского, все равно несет в себе на редкость жесткий «орднунг». Более же отвязанной архитектуры, чем «Наutilus», в городе просто нет.

...Один архитектурный критик еще в давние советские времена, желая как-то получше похвалить ансамбль КГБ, написал, что архитектура эта «выражает образ физического раздавливания врага».

...Нельзя сказать, что архитекторы не пытались с этим образом бороться. Еще в конце 80-х Андрей Боков встроил в здание КГБ музей Маяковского — первый памятник отечественной деконструкции. Нагромождение ломаных архитектурных форм, безумие интерьера до определенной степени взорвали жесткий гэбэшный порядок.

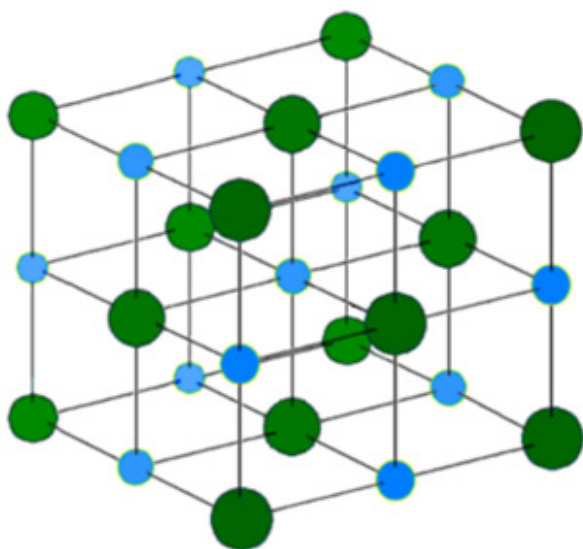
«Наutilus» стоит как бы на мысу Китай-города, того самого центра московской торговой жизни начала века, где как грибы росли банки, страховые общества, пассажи, торговые ряды, пока не пришло то самое КГБ и это дело не подморозило. Сумасшествию его форм можно найти аналогии в архитектуре русского модерна — того самого стиля, который и стал символом всего этого сумасшедшего экономического процветания столетней давности.



Задания:

1. К какому историческому периоду относится данный текст? Почему?
2. Какие особенности данного периода повлияли на его архитектуру?
3. Кто такой Церетели и чем он известен?
4. Порассуждай: Сравни архитектуру этого периода и архитектуру модерна. Похожи ли эти стили? Можешь ли ты согласиться с автором отрывка?

6. Твой образ геометрический чудится невольюно



Кристаллическая решетка поваренной соли.

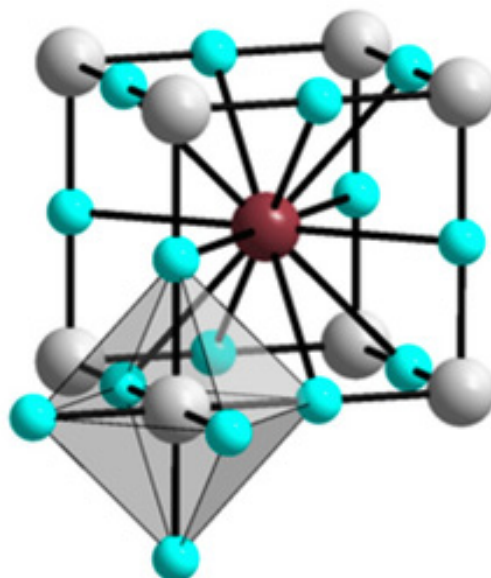
Описание:

Кристаллическая решетка – это вспомогательный геометрический образ, который используют для облегчения анализа строения кристаллического вещества. Структурной единицей кристаллической решетки является элементарная ячейка. Ячейки кристаллической решетки могут быть разной формы и строения. Например, в кристаллах обычной поваренной соли ячейки представляют собой куб с объединенными ионами натрия и хлора

По схеме элементарной ячейки можно количественно определить формулу вещества. Рассмотрим примитивную кубическую кристаллическую решетку поваренной соли. Каждый ион, лежащий на вершине куба принадлежит сразу восьми элементарным ячейкам: рассматриваемой и семи соседям.

Задание 1:

Назовите ионы и цвета, соответствующие им на рисунке выше, изображающем кристаллическую решетку поваренной соли.



Элементарная ячейка кристаллической решетки минерала **A**. Красным цветом обозначен **X**, голубым – **Y**, белым – **Z**.

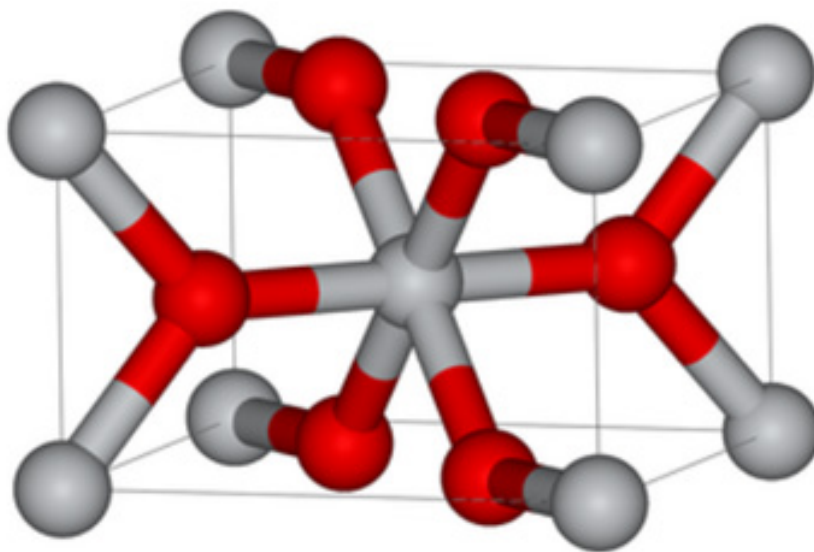
На рисунке изображена кубическая элементарная ячейка кристаллической решетки минерала **A**, который был назван в честь русского минеролога и государственного деятеля 19-го века Л.А. Перовского. Этот минерал содержит в себе атомы трех элементов: **X**, **Y** и **Z**.

Соединение **A** можно получить спеканием соли металла **Z** (соединение **B**) и одного из оксидов **X** (соединение **C**) (реакция 1). **B** входит в состав яиц пресмыкающихся, а также раковин некоторых моллюсков. Растворение **B** в сильной кислоте, например, в соляной, приводит к выделению газа **D** (реакция 2), который взаимодействует с углеродом при нагревании, переходят в ядовитый газ **E** (реакция 3), который может соединяться с хлором на свету (реакция 4), а также при пропускании через щелочной раствор марганцовки меняет его цвет с фиолетового на зеленый (реакция 5).

Задания:

- Сколько ионам принадлежат ячейкам кристаллической решетки? На ребрах кубической решетки? На гранях? Внутри? Обозначим количество ионов, лежащих на вершинах за V , количество ионов, лежащих на ребрах за P , на гранях – за G .
- Выведите формулу для расчета количественного состава вещества, используя данные выше обозначения.
- Используя данные рисунка 2, определите количественную формулу минерала **A**: Z_n, X_m, Y_i .
- Установите соединения **B**, **D** и **E**. Напишите уравнения реакций 2-5.
- Какую форму имеет молекула **D**? Как можно это объяснить? Что можно сказать о полярности молекулы **D**?
- С чем связана токсичность газа **E**? Сколько связей присутствует в молекуле **E**? Что можно сказать о ее полярности?

Элементарная
ячейка
кристаллической
решетки **С**.



На рисунке приведена элементарная ячейка кристаллической решетки амфотерного оксида **С**.

Амфотерность **С** проявляется в его способности взаимодействовать, например, с концентрированной серной кислотой с образованием сульфата **F** (реакция 6) и в то же время способности взаимодействовать с щелочами с образованием кислородных солей на основе **X**, например, При сплавлении **С** с гидроксидом натрия образуется соль **G** (реакция 7).

В России **С** до сих пор используется в качестве пищевой добавки, в то время как в Европе с недавних пор вступил запрет на его использование в пищевой промышленности в связи с новыми данными о наночастицах.

Помимо **С X** может также образовывать оксиды **I** и **J**. **С** массовой долей **X** 74,96 % и 66,62% соответственно. Известно также, что при нагревании до 1800 градусов **J** разлагается с образованием **I** и **С** (реакция 8).

Задания:

8. Установите соединения **С**, **F**, **G**, **I** и **J**. Напишите уравнения реакций 6-8.

9. Установите элемент **X**. Опишите электронную конфигурацию **X** в невозбужденном состоянии. Какие степени окисления может проявлять **X** в соединениях?

10. Установите формулу соединения **A**. Как оно называется согласно общепринятой номенклатуре? Каково название минерала с таким составом?

7. Осторожно, сенсация!



Описание:

Алиса и Боб вместе изучают мамонтов в зоологическом институте. Недавно поступила информация, что в Сибири, возможно, есть живые мамонты. Алиса решила поехать туда и проверить. Только вот возможное место обитания мамонтов очень далеко, и связи там нет. А сообщать друг другу о ходе исследования Алисе и Бобу нужно постоянно. На помощь пришла почтовая служба «Мамонт Экспресс». Теперь сообщения между Алисой и Бобом будет передавать почтальон Ева, которая очень любопытна.

Если Алиса действительно встретит живых мамонтов, то это станет сенсацией! Что, однако, привлечёт лишнее внимание и помешает исследованию. Поэтому Алиса и Боб хотят передавать друг другу сведения о мамонтах секретно.

Задание:

Помогите Алисе и Бобу разработать надёжную систему обмена информацией о мамонтах. Чтобы даже если почтальон Ева и прочла их письма, то ничего не заподозрила бы.

8. Проблема строительства (.....) городов

Описание:

Ознакомьтесь с текстом:



Новая организация жизни

...Строя отдельные кухни на 2 — 3 комнаты, мы затрачиваем в десятки раз больше средств и трудов, чем требуется для постройки большой фабрики-кухни... Сегодня этот вопрос решается нами путем попытки строить и то и другое, а так как денег-то у нас маловато, то и получается, что мы строим главным образом индивидуальные кухни, а не крупные, механизированные.

...Жилая зона должна планироваться и строиться как единое хозяйство (.....) типа, в котором поставлена задача создания всех необходимых условий для обобществления обслуживания коммунальных, бытовых и культурных нужд населения.

Расположение зданий

Борьба за пространство и свет... наблюдается даже у растений.

Ф. Энгельс, Анти-Дюринг

Расположение отдельных зданий в жилой зоне имеет также немаловажное значение. Прежде всего следует обязательно обеспечить освещение внутренних помещений солнечным светом. Необходимость этого и недопустимость той преступной практики, которая существует сейчас даже у нас, не говоря уже про крупные капиталистические города, когда значительная часть зданий располагается таким образом, что в нем целый ряд помещений, в том числе и жилых, лишен прямого солнечного света, не нуждается, казалось бы, в особой защите.

Тем не менее об этом приходится говорить, так как даже сейчас в ряде проектировок... наши проектировщики лишают ряд жилых помещений солнечного света, осмеливаясь в то же время называть эти проекты «(.....)». Нечего сказать, хорош (.....), при котором новое жилье рабочего будет лишено солнца!

Таким образом необходимо выдвинуть требование, чтобы все жилые здания, если они имеют два ряда жилых помещений, располагались по меридиану (с юга на север), а если имеют только один ряд жилых помещений — то, чтобы эти помещения выходили либо на юг, либо на юго-восток. Расположение жилых зданий «покоем», «глаголем» и т. п. не должно допускаться.

Архитектурное оформление

Все эти ампиры, барокко, ренессансы, готика и т. п. были весьма хороши для своих эпох, соответствующих материалов, бытовых форм и т. п. Наша эпоха — эпоха машин, строжайшей экономии, новых материалов, новых социальных отношений и новых бытовых форм — требует и новых архитектурных форм.

...Задача архитектора — суметь найти наиболее рациональное решение существа, содержания здания, а форма его явится логическим следствием этого решения.... Разумно решенная конструкция не может нуждаться в маскировке украшением. Здоровое лицо в пудре не нуждается.

...Населенный пункт должен быть честен и прост в своих формах, как честен и прост рабочий класс; разнообразен, как разнообразна жизнь; стандартны должны быть лишь части, из которых создаются здания, а не сами здания; экономен в затраченном материале и обслуживании, а не в пространстве и объеме; радостен, как радостна природа. Наконец он должен быть удобен, светел, гигиеничен.

Легкость, целесообразность, простота, разнообразие, чистота, максимум света — вот то, на чем должно основываться архитектурное оформление... строительства.

Задания:

1. К какому периоду относится текст? С какими историческими процессами, характерными для этого периода, он связан?
2. Как ты думаешь, для кого автор текста предлагает строить города?
3. В отрывке мы заменили ряд однокоренных слов знаком (...). Восстанови пропуски.
4. Что такое «покой» и «глаголь»? Почему нельзя располагать здания «покоем» или «глаголем»?
5. Какие архитектурные стили упоминает автор? Коротко охарактеризуй каждый из них.
6. Как ты думаешь, как автор относится к этим стилям и почему? Какой архитектурный стиль автор считает предпочтительным?
7. Как ты понимаешь выражение автора «здоровое лицо в пудре не нуждается»?
8. Какие конкретные решения, предлагаемые автором, связаны с его утверждением о том, что «наша эпоха — эпоха машин»?
9. В орбите какого политического учения находится автор?

9. А почему у тебя такие длинные руки?



Описание:

До середины XX века существовала профессия, вакансия на которую требовались девушки высокого роста с длинными руками и звучным голосом для достаточно изнурительной работы. Эти требования были связаны с производственной необходимостью. На сегодняшний день эта профессия полностью исчезла, в виду технологического прогресса.

Задания:

1. Что это была за профессия?
2. Подробнее расскажите, почему исчезла данная профессия.
3. Приведите еще специальности, которые требовали определенной подготовки, но исчезли из-за технического прогресса.

10. Вкальывают роботы, а не человек

Описание:

Саша при подготовке ЗПШ-2025 решила, что для большего антуража школе не хватает своего гимна. Поскольку Саша не поэт, она решила обратиться за помощью к современным технологиям и нейросетям. У Саши есть несколько требований к гимну:

- Гимн должен состоять из 3 разных куплетов и 3 одинаковых припевов по следующей формуле: куплет-припев-куплет-припев-куплет-припев
- Текст должен быть звучным, рифмованным
- Припев должен включать в себя слова с корнем “зим” (зима, зимняя), “пущин” (Пущино, Пущинская) и “школ” (школа, школу).
- В куплете должно быть 6 строк
- Текст должен иметь смысловую нагрузку
- В 1-ом куплете должно присутствовать слово “Наука”
- В 2-ом куплете должно присутствовать слово “Будущее”
- В 3-м куплете должно присутствовать слово “Мамонт”*

**Прим. редактора: «Мамонт» - уважаемый ученый, приглашенный на Школу для чтения лекции*





Так выглядит датацентр Microsoft Azure, в котором обитает ChatGPT и другие крутые приложения

Задания:

1. Используя большие языковые модели (ChatGPT, Google Gemini, DeepSeek, Claude3 и т.д.), составьте гимн, который удовлетворяет всем условиям. При отправке ответа обязательно укажите используемую модель нейросети.
2. Постарайтесь оптимизировать запрос так, чтобы он уместился в один промпт (запрос), чтобы Саша могла его просто скопировать и отправить нейросети без дополнительных доработок.