

## Изобилие карповых рыб

Два года назад в один пруд южной Эстонии выпустили карповых рыб. Пруд мутный, без притока и оттока воды, и раньше в нем не было рыбы. Этим летом рыб заметили три рыбака, которые решили начать их ловить и ради интереса делать некоторые заметки. Рыб они ловили в пруду в промежутке от 12 до 18 июля.

На основе собранных за неделю данных рыбаки составили следующую таблицу:

Дата	Кто ловил	Сколько часов ловили	Сколько рыб поймали	Суммарные часы отлова
12.07	Кай, Калле, Кальмер	4	48	
13.07	Калле	2	6	
14.07	Кай, Калле	1	6	
15.07	Кай, Калле, Кальмер	2	17	
17.07	Кальмер	2	5	
18.07	Кай, Калле, Кальмер	1	7	

1) Кай, Калле и Кальмер опытные и одинаково умелые рыболовы. Усилия, потраченные на отлов рыб, можно численно выразить, например, суммой затраченных на отлов часов. Рассчитай суммарное число часов, потраченных на отлов каждый день. Результаты запиши в соответствующий столбик расположенной выше таблицы.

2) По прошествии недели рыбакам стало интересно, сколько всего в пруду карповых рыб. Были рассмотрены разные возможности узнать численность рыб. Какие из этих вариантов верные (отметь буквой В), а какие неверные (отметь буквой Н)?

- a) Если рыбы плавают вокруг подкормки на крючке, то поимка конкретной рыбы не зависит от других рыб и от их числа. ( )
- b) Ежедневный улов зависит только от того, сколько рыб изначально было в пруду. ( )
- c) Чем меньше в пруду рыб, тем дольше следует ловить, чтобы получить определенное количество рыб. ( )
- d) Число рыб в пруду меняется, оно может уменьшаться и увеличиваться, потому что карповые рыбы размножаются в пруду, приплывают из других мест, и их ловят подорлики. ( )

3) Чем больше рыб уже выловлено из пруда, тем меньше получаем рыб на то же количество закидывания удочки - с этим утверждением согласились все три рыбака. Кай считает, что эту зависимость можно изобразить на графике, где на оси  $x$  было бы число пойманных к определенному дню рыб (весь улов к началу дня), а на оси  $y$  - отношение числа пойманных в определенный день рыб к потраченным в этот день часам отлова (улов/час отлова). Рассчитай эти величины и запиши в таблицу ниже!





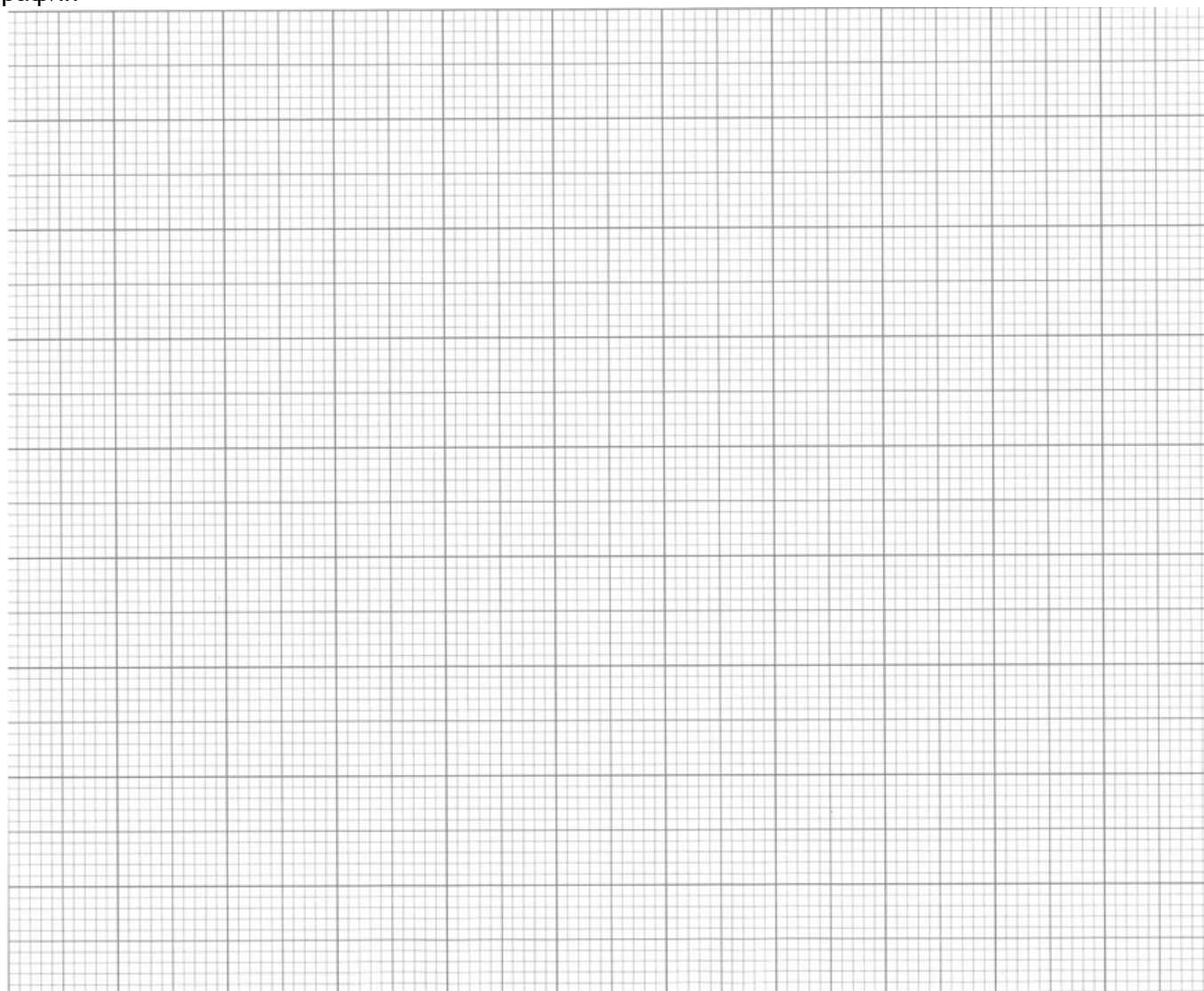
# ЭСТОНСКАЯ ОЛИМПИАДА ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТУР 2000



Код участника

Дата	весь улов к началу дня	улов/час отлова
12.07.		
13.07.		
14.07.		
15.07.		
17.07.		
18.07.		

График





4) Нарисуй на миллиметровой бумаге график на основании полученных в пункте 3 данных. Для этого перенеси найденные в предыдущем пункте данные на график и проведи через них прямую, которая проходила бы через максимально возможное число точек. Выбери масштаб осей так, чтобы было видно пересечение полученной прямой с обеими осями (Подсказка: твои точки данных можно изобразить в левой части графика).

5) Как можно оценить численность карповых рыб перед отловом на основании полученного графика? Обоснуй!

6) Используй полученный график и найди по нему, сколько было карповых рыб в пруду до отлова.

7) Для оценивания численности рыб можно использовать и другие методы. Карповые рыбы ищут пищу в иле, в результате этого со дна озера поднимаются пузырьки воздуха, которые видны на поверхности. 11 июля Кальмер в течение 5 минут заметил пузырение в пятнадцати местах, 19 июля он в течение 5 минут заметил пузырение всего в двух местах. Предположим, что число посчитанных Кальмером пузырящих рыб зависит только от числа рыб в пруду. Используя подсчеты Кальмера и данные отлова, **рассчитай, сколько карповых рыб было в пруду 11 июля.**



## Бактериальные удобрения и круговорот азота

В природном круговороте азота важную роль играют связывающие азот воздуха микробы, в том числе живущие в симбиозе с растениями семейства мотыльковых клубеньковые бактерии. Эти микроорганизмы связывают свободный азот из воздуха, помогая растениям его усвоить. Зная, что азот - важный элемент, нужный для роста растений, люди попытались применить эти новые знания, и первое содержащее клубеньковые бактерии бактериальное удобрение произвели в Германии уже в 1896 году, оно называлось нитрагин.

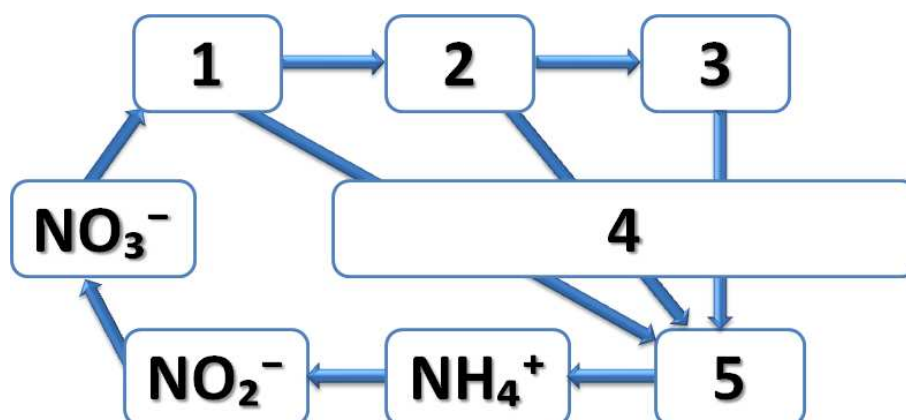
1. Приведи несколько примеров растений, при выращивании которых в сельском хозяйстве была бы польза от такого удобрения:

- a)
- b)
- c)
- d)

2. При симбиозе с растениями клубеньковые бактерии способны связывать до 10,7 кмоль (киломоль) азота ( $N_2$ ) из воздуха на гектар в год. Земледелец Юрий - знаток своего дела, он выращивает разные культуры растений попеременно, чтобы избежать истощения почвы. Всего у Юрия 0,80 км<sup>2</sup> пахотной земли, и он решил для разнообразия посеять зерновые культуры, которые не растут в симбиозе с клубеньковыми бактериями (их нужно удобрять минеральным удобрением для получения дополнительного азота). Предположим, что выращиваемые им культуры используют одинаковое количество азота. **Сколько тонн калиево-нитратного удобрения ( $KNO_3$ ) должен купить Юрий, чтобы компенсировать то количество азота, которое останется недополученным его новыми зерновыми из-за отсутствия клубеньковых бактерий?** Молярные массы: К - 39 г/моль, N - 14 г/моль, O - 16 г/моль.



3. На схеме упрощенно изображен происходящий в природе круговорот азота.



Какие типы организмов или процессы обозначены цифрами 1...5?

Напиши правильный вариант из приведенного ниже списка рядом с отвечающей ему цифрой.

Каждой цифре соответствует один вариант из списка:

*разлагатели, первичные потребители,  
смерть и выделение азота, продуценты, вторичные потребители*

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_

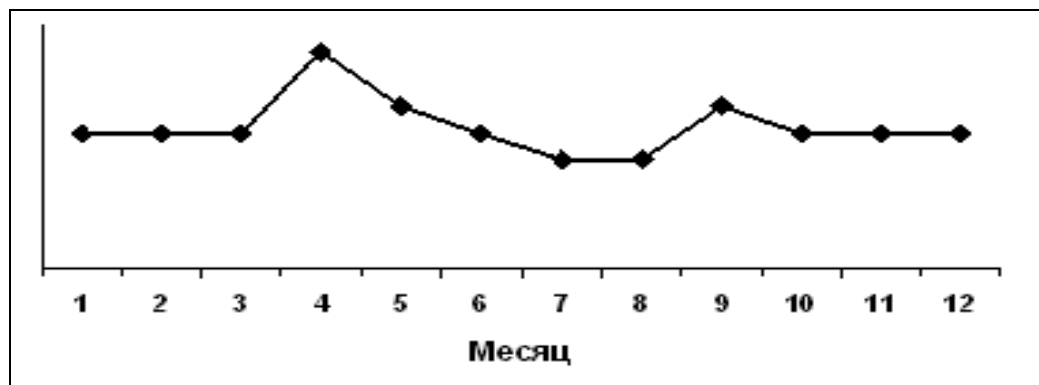
4. На рисунках (на сл. стр.) графически изображено годовое содержание азота в почве различных жилищ. Отметь рядом с графиком жилище из приведенного ниже, которое лучше всего описывает изменение содержания азота в почве в течение одного года в этой экосистеме.

1) скашиваемое осенью поле люцерны

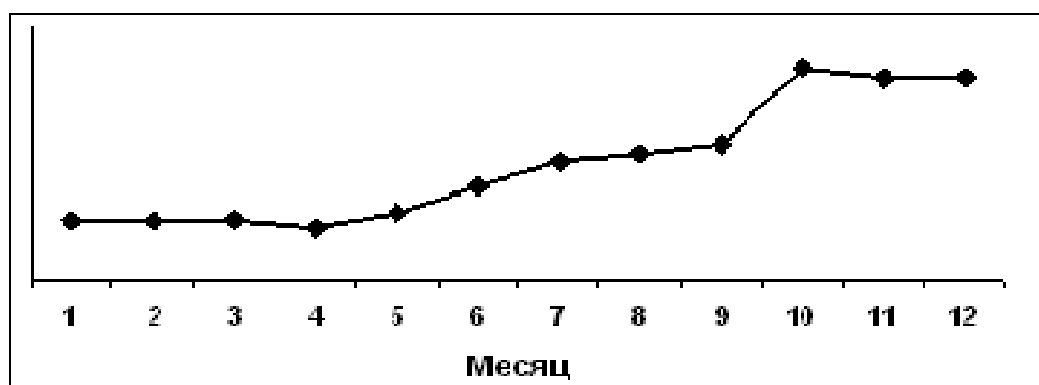
2) удобряемое весной и осенью поле

3) заливной луг

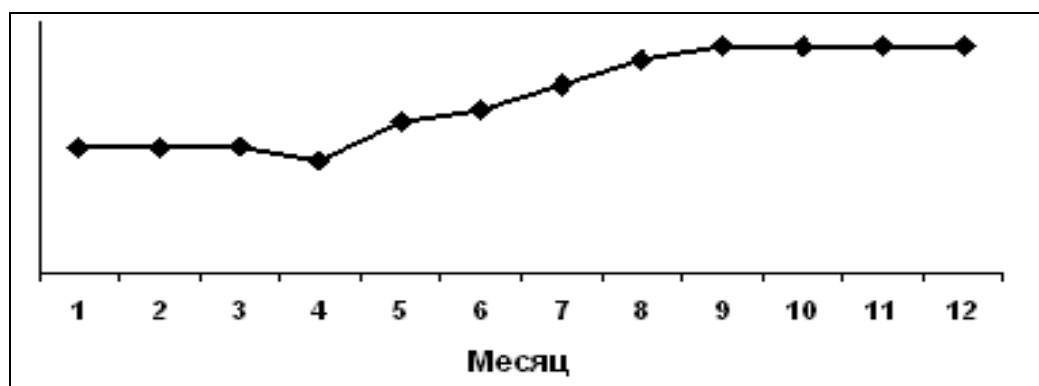
4) ольховый подлесок



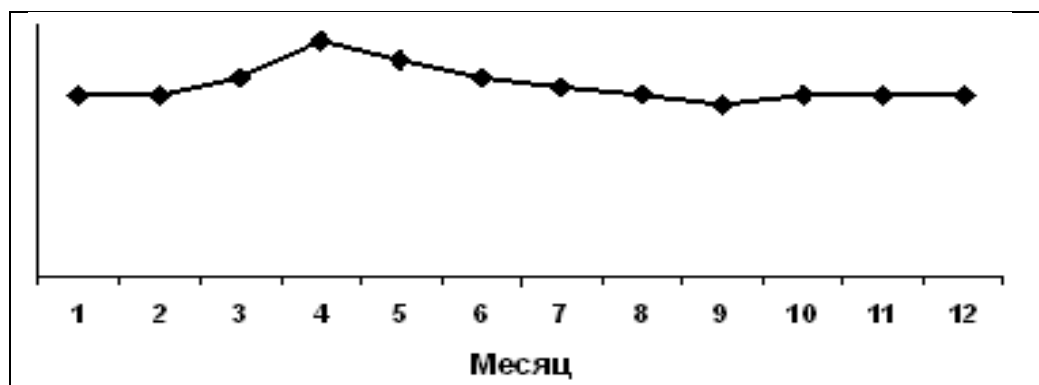
a)



b)



c)



d)



### Объезд

Легковая машина едет со скоростью 90 км/ч. Перед легковой машиной едет грузовик со скоростью 80 км/ч. Легковая машина начинает объезд грузовика тогда, когда ее передняя часть находится в 10 метрах от грузовика. В течение объезда скорости машин не меняются. Какова длина дороги, по которой совершает объезд легковая машина? Объезд считать законченным, когда задняя часть легковой машины находится в 10 метрах от грузовика. Длина грузовика 20 м, длина легковой машины 4 м.

Как далеко должна быть едущая навстречу со скоростью 100 км/ч машина в момент начала описанного выше объезда, чтобы объезд был безопасным? (Рассчитать так, чтобы в запасе оставалось хотя бы 3 секунды).





## Электростанция



Самым распространенным способом производства энергии являются тепловые электростанции, где тепло превращается в энергию при помощи паровой турбины. В основном, тепло получают при сгорании ископаемых топлив, но уже построены и первые использующие энергию солнца тепловые электростанции. Для сбора солнечной энергии можно использовать массив цилиндрических вогнутых зеркал (пазов), который фокусирует солнечный свет на трубу, содержащую жидкость (теплоноситель).

Теплоноситель нагревается и передается по трубам на центральную станцию, где сохранившееся в нем тепло превращают в электричество при помощи турбин. Для более эффективного получения солнечной энергии пазы наклоняют в сторону Солнца. На фотографии изображена одна такая система сбора энергии.

1. Описанную систему используют, например, в США в пустыне Мохаве, схожие электростанции планируется построить и в Сахаре. Почему полезна постройка солнечных электростанций именно в тех регионах? Напиши по крайней мере две причины!

2. Интенсивность солнечного света (мощность на квадратный метр) в пустыне Мохаве летом в полдень равна  $I = 1000 \text{ W/m}^2$ . Один паз собирает свет с площади, размер которой  $5,7 \text{ м} \times 99 \text{ м}$  (ширина  $D$ , длина  $L$ ). Какова полная мощность света, падающего на один паз в полдень, если паз направлен прямо к солнцу?

В такой электростанции теплоноситель должен проходить длинные расстояния в трубах, и поэтому происходят потери тепла из-за охлаждения жидкости в трубах. Экспериментально рассчитали, сколько тепловой энергии в единицу времени теряет движущийся по трубам теплоноситель. Для этого теплоноситель, нагретый до разных температур, пустили течь по трубам, и замеряли потерянную при охлаждении мощность.



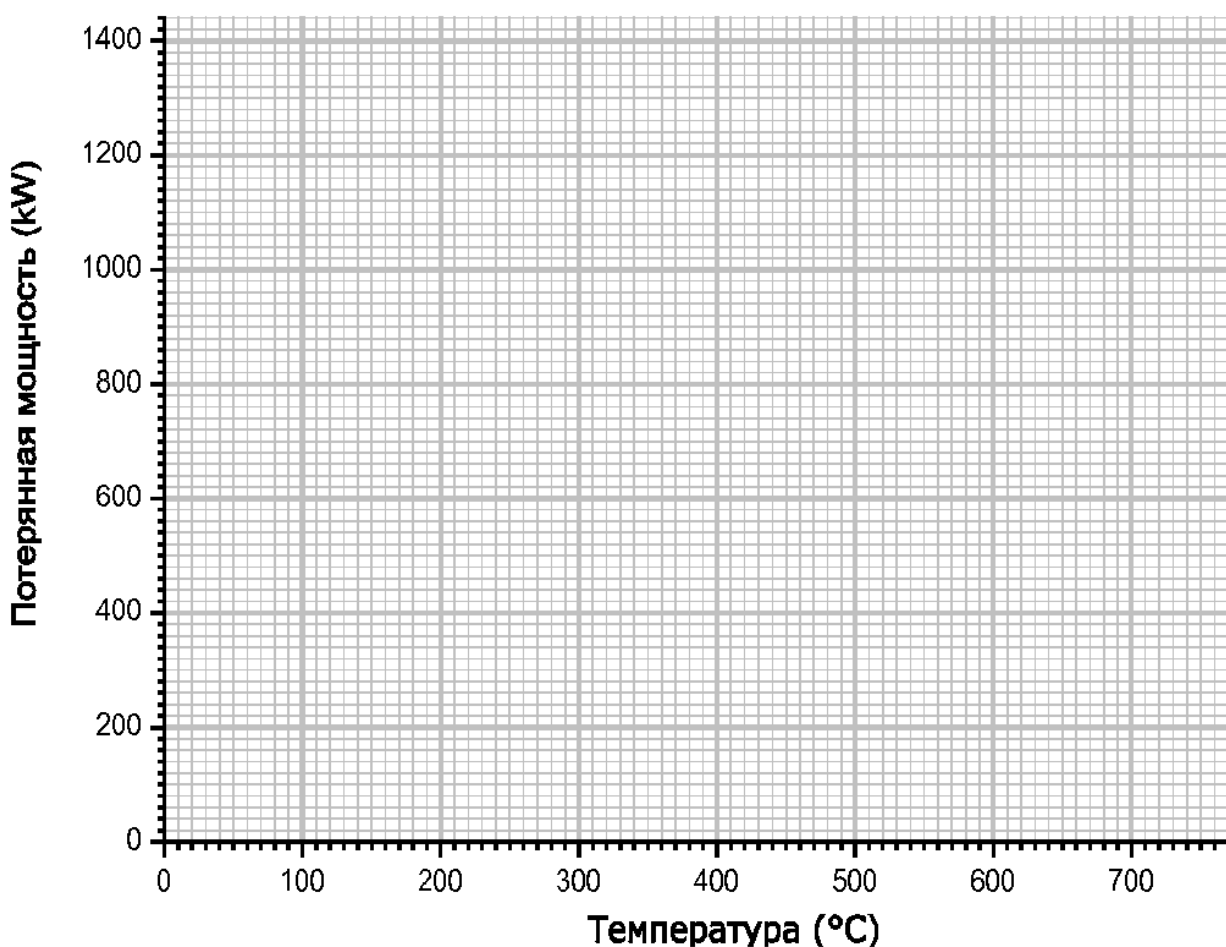


Результаты приведены в следующей таблице:

$t$ (°C)	98	214	306	391	422	492	601	652	760
Потерянная мощность (kW)	23	69	139	240	289	423	719	903	1404

Поскольку такой же процесс охлаждения происходит и днем, на основании этих данных можно оценить, до какой температуры может максимально нагреться движущийся по трубам теплоноситель.

3. Составь график температуры и потерянной при охлаждении мощности.



4. Найди на графике максимальную температуру, до которой теплоноситель в трубах может максимально нагреться днем, исходя из баланса потерянной при охлаждении мощности и полученной от солнечного излучения мощности. Что ограничивает поднятие температуры теплоносителя выше определенного максимума?

Максимальная возможная температура теплоносителя равна \_\_\_\_\_

Температура теплоносителя не может подняться выше нее, так как \_\_\_\_\_



Тепловая электростанция производит электричество, передавая тепло от более теплого тела (в данном случае теплоноситель, который прибывает на электростанцию по трубам) к более холодному. Этот процесс, однако, не идеален, то есть из прибывающей на электростанцию тепловой энергии в электричество удастся превратить только некоторую часть. Отношение этой измененной в полезную энергию (электричество) энергии ко всей поступившей на электростанцию энергии называется коэффициентом полезного действия (КПД).

Известно, что КПД превращения тепловой энергии в электроэнергию зависит от температуры теплоносителя  $t_k$  и температуры хладагента  $t_j$ , что можно описать формулой:

$$\frac{P_{\text{электричества}}}{P_{\text{тепла}}} = \eta = \frac{t_k - t_j}{t_k + 273^{\circ}\text{C}}$$

5. Что ограничивает максимально достижимый КПД в теплоэлектростанциях, находящихся в пустынях (исходя из формулы КПД)?

На практике текущий по трубам теплоноситель (его температуру в трубах можно считать однородной) держат при температуре  $t_k = 390^{\circ}\text{C}$ , его температура такая же при прибывании на электростанцию.

6. Почему теплоноситель держат при температуре  $390^{\circ}\text{C}$ , а не при максимально возможной температуре (4), хотя, согласно формуле, при увеличении температуры теплоносителя увеличивается и КПД? (Обоснуй, опираясь на график из задания 3)

7. Найди максимальный КПД, исходя из описанной выше модели тепловой машины и реальной температуры теплоносителя, если на электростанции для охлаждения теплоносителя используют кипение воды при атмосферном давлении ( $t_j = 100^{\circ}\text{C}$ ).



8. Учитывая, какова мощность падающего на паз солнечного излучения (см. 2), и чему равны потери от охлаждения (3) в реальной рабочей температуре системы, найди: а) мощность, которую реально возможно использовать для производства электроэнергии на тепловой электростанции; и б) сколько электроэнергии возможно из этого произвести, если КПД равен полученному в пункте 7.

а)

б)

9. Найди мощность на единицу площади паза ( $W/m^2$ ) полученного из солнечной энергии электричества. Какую часть она составляет от попавшей на паз начальной интенсивности солнечного излучения, то есть, каков суммарный КПД описанной системы?

### Жидкий навоз и загрязнение воздуха

Жители одного из городов южной Эстонии часто чувствуют летом неприятный запах, который возникает на находящейся в нескольких километрах от города посреди сельскохозяйственных построек свиноферме AS Ugandi Siga. Одним из побочных продуктов свиного производства является навозная жижа, или жидкий навоз, который предприятие продает для удобрения близлежащих полей. Предприятие и само занимается распределением навоза по полям. Часто слой жижи лежит на полях несколько дней, пока хуторяне не найдут возможности вспахать его в почву. Огромные контейнеры с жидким навозом этой фирмы, покрытые слоем соломы, стоят на плоской поверхности лугов и полей и видны издали с любой стороны. По словам представителя предприятия, неприятный запах неизбежно возникает при перемешивании содержимого контейнеров для жижи перед загрузкой, а также при погрузке контейнеров в автоцистерны, когда собравшийся в контейнерах биогаз с «молекулами вони» попадает в воздух.

1. Назови три природных фактора, которые, по твоему мнению, могут влиять на уровень неприятного запаха в городе при распределении жидкого навоза.

1)

---

2)

---

3)

---

---



2. Вонь возникает из-за следующих выделяющихся из жидкого навоза веществ (обведи кружком буквы перед всеми правильными вариантами ответов):

- a) аммиак ( $\text{NH}_3$ )
- b) метан ( $\text{CH}_4$ )
- c) диоксид углерода (углекислый газ,  $\text{CO}_2$ )
- d) азот ( $\text{N}_2$ )
- e) сульфид диводорода (сероводород,  $\text{H}_2\text{S}$ )
- f) хлор ( $\text{Cl}_2$ ).

3. Какие вспомогательные шаги ты бы посоветовал совершить этому предприятию, чтобы оно и сохранило свои доходы, предлагая свои услуги, и помогло городу решить проблему вони?

- 1) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Расстояние ближайших домов города от контейнеров равно 4,5 км. За сколько минут неприятный запах достигнет этих домов после начала погрузки удобрения, если в данном районе дует юго-восточный ветер со скоростью 3 м/с? (Учитывай перенос молекул только при помощи ветра)



## Проблемы со снегом и льдом

1. Холодные зимы нескольких последних лет в Эстонии привели к быстрому росту популярности катания на коньках. Вдобавок к круглогодично работающим ледовым холмам, зимой и в городах, и на природных водоемах создают ледовые площадки и дорожки для катания на коньках. В течение двух последних зим создатели ледовых дорожек на озерах столкнулись с трудностями из-за больших снегопадов. Укажи три научно обоснованных причины, почему большие снегопады препятствуют созданию и поддержанию в порядке ледовых дорожек.

**Подсказка:** похожее влияние сильные снегопады имеют и на создание и поддержание в порядке ледовых дорог (например, зимние ледовые дороги, соединяющие материк с островами)!

1)

---

2)

---

3)

---

---

2. Этой зимой в Латвии и на окраинах столицы России Москва возникли большие проблемы из-за погодных явлений, последствия которых запечатлены на фотографии. В Эстонии похожее погодное явление в более легком виде произошло 17 января 2011 года.



2.1. Запечатленное на фотографии явление называется \_\_\_\_\_ и оно

возникло из-за \_\_\_\_\_ (погодное явление).



2.2. Возникшая на фото ситуация возникает в основном из-за:

- a) прохода теплого фронта (когда холодная воздушная масса заменяется теплой);
- b) прохода холодного фронта (когда теплая воздушная масса заменяется холодной);
- c) того, что температура под облаками  $<0^{\circ}\text{C}$ , а около поверхности земли  $>0^{\circ}\text{C}$ ;
- d) того, что температура под облаками  $>0^{\circ}\text{C}$ , а около поверхности земли  $<0^{\circ}\text{C}$ ;
- e) инверсии;
- f) густого тумана и сильного мороза.

2.3. Приведи (с объяснениями) два проблемных последствия этого явления для людей и два его пагубных влияния на природу. Проблемные последствия для людей:

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

Пагубные влияния на живую природу:

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

### Кислотные осадки

Попадание в воздух диоксида серы и оксидов азота вызывает увеличение кислотности осадков. Главным источником диоксида серы является сжигание содержащих серу ископаемых топлив, но в значительных количествах он выделяется и при лесных пожарах, извержениях вулканов и при некоторых других биологических процессах. Попаданию оксидов азота в воздух способствует деятельность человека, но важную роль играют и природные источники. Например, монооксид азота возникает в атмосфере под воздействием молнии из азота и кислорода.

1. Напиши формулы следующих связанных с возникновением кислотных осадков веществ:

Диоксид серы

--

Монооксид азота

--

Сернистая кислота

--

Серная кислота

--



2. Напиши и уравни следующие уравнения реакций:

a) Диоксид серы реагирует с водой, получается сернистая кислота.

b) Сернистая кислота окисляется до серной кислоты.

c) Под воздействием молнии возникает монооксид азота.

d) Монооксид азота окисляется до диоксида азота.

3. Какие утверждения верные, а какие неверные? Напиши после верного утверждения букву В, а после неверного букву Н.

- a) pH кислотного дождя ниже, чем у обычного дождя. ( )
- b) Содержание ионов водорода в кислотном дожде (число ионов на единицу объема или массы) ниже, чем в обычном дожде. ( )
- c) Содержание гидроксид-ионов в кислотном дожде выше, чем в обычном дожде. ( )
- d) В кислотном дожде содержания ионов водорода и гидроксид-ионов равные. ( )
- e) Кислотный дождь меняет цвет лакмусовой бумажки. ( )

4. Кислотные осадки повреждают как природу, так и постройки. Почвы северной Эстонии менее подвержены окислению из-за кислотных осадков, чем почвы южной Эстонии. Почему? Заполни пропуски в тексте!

Чувствительность почвы к кислотным осадкам зависит от химического состава почвы. Распространенные в северной Эстонии почвы содержат реагирующее с кислотами вещество \_\_\_\_\_, благодаря чему им удается нейтрализовать пагубное влияние кислотных осадков. Это вещество также является основным компонентом очень распространенной в нижнем слое северо-эстонской осадочной породы — \_\_\_\_\_. Нейтрализацию кислотных осадков в северо-эстонской почве описывает следующее уравнение реакции, одним из продуктов которого является газообразное вещество:





5. Какие из следующих вспомогательных методов целесообразно применить при решении проблемы кислотных осадков? Обведи верные варианты ответов овалами!

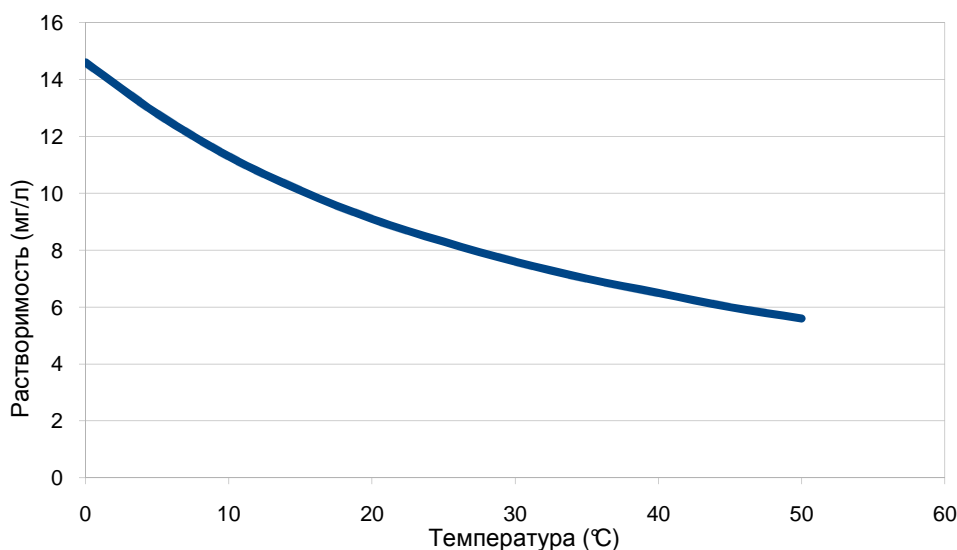
- a) Уменьшить потребление электроэнергии.
- b) Построить более широкие трубы предприятиям, использующим ископаемые топлива
- c) Выпускать меньше фреонов в воздух.
- d) Использовать для сгорания топлива, в которых содержится меньше серы, чем в используемых в настоящее время топливах.
- e) Удалять диоксид серы из выделяющихся при сгорании топлив остаточных газов при помощи прямой химической реакции.
- f) Распылять на облака основные растворы из самолетов.
- g) Уменьшить потребление твердых ископаемых топлив при производстве электричества и тепла.

### Рыбы в зимнем озере

Максимальное возможное содержание кислорода в воде определяет растворимость кислорода при конкретной температуре.

1. Оцени при помощи графика, каково максимальное содержание кислорода в озере, если предположить, что средняя температура озерной воды равна  $2^{\circ}\text{C}$ .

Максимальное содержание кислорода в воде

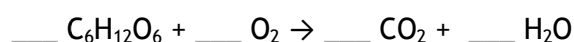


Максимальное содержание кислорода в воде при  $2^{\circ}\text{C}$  равно \_\_\_\_\_ мг/л.

2. Водоемы, которые зимой покрываются льдом, во время суровых зим часто попадают в состояние кислородной недостаточности, или голодания, что является причиной гибели многих рыб. Скорость уменьшения содержания кислорода в озерной воде в зимнее время может быть, в зависимости от условий, от 100 до 600 мг кислорода на  $1\text{ м}^2$  площади озера в сутки. Для выживания большинству рыб нужно, чтобы содержание кислорода не упало ниже 2 мг/л. Рассмотрим покрытое льдом озеро, средняя глубина которого равна 1,2 м. Рассчитай, за сколько времени содержание кислорода в воде этого озера упадет ниже 2 мг/л. Предположим, что непосредственно перед появлением ледового покрытия содержание кислорода в воде было максимальным, средняя температура воды озера  $2^{\circ}\text{C}$ . Расчеты делай, используя наибольшую возможную скорость уменьшения содержания кислорода.



3. Потребление рыбами кислорода зависит от многих факторов. Некоторым видам рыб нужно больше кислорода, чем другим. При быстром плавании потребление рыбой кислорода может увеличиваться до 10 раз по сравнению с потреблением в состоянии покоя. Рыбы потребляют больше кислорода и при более интенсивном питании. Кислород нужен организмам, поскольку при его наличии возможен обмен веществ: кислород участвует в важных химических реакциях обмена веществ. Суммарно описывающую обмен веществ химическую реакцию, в которой участвует кислород, можно записать так:



Уравняй это уравнение реакции!

4. Какие утверждения верные, а какие неверные? Напиши после верного букву В, а после неверного - Н.

- a) В данной реакции кислород – окислитель. ( )
- b) Данная реакция не является окислительно-восстановительной реакцией. ( )
- c) В ходе данной реакции выделяется энергия. ( )
- d) Энергетический эффект данной реакции не важен для организма. ( )
- e) Если в данной реакции участвует 6 молекул кислорода, то в случае уравненного уравнения реакции выделится 12 молекул диоксида углерода. ( )
- f) Для получения 12 молекул воды в случае уравненного уравнения реакции потребуется 12 молекул кислорода. ( )
- g) В воде при температуре 10 °С рыбам легче получить нужный для жизнедеятельности кислород, чем в воде при температуре 25 °С. ( )



5. Потребление кислорода довольно малоактивными рыбами зимой равно 60 мг на килограмм массы тела рыбы в час. Средняя масса всех рыб на площадь поверхности водоема равна 200 кг/га (1 га = 10 000 м<sup>2</sup>).

Сколько кислорода потребляют рыбы на площадь поверхности озера в течение одних суток? В ответе используй единицу мг/м<sup>2</sup>.

6. На основании предыдущих расчетов и данной информации подумай, является ли дыхание рыб важным фактором, вызывающим возникновение кислородного голодания озера? Обоснуй ответ!



7. Какие факторы из следующего списка способствуют возникновению кислородной недостаточности зимой в озере? Обведи кружком точки перед правильными вариантами ответов!

- a) Зимняя температура воздуха выше средней.
- b) Маленькое количество осадков предыдущим летом и осенью.
- c) Средняя глубина озера больше 3 м.
- d) Медленный обмен воды в озере зимой.
- e) Низкая прозрачность воды в озере.

8. Очищение ледового покрытия озера от снега является одной из возможностей, помогающих увеличить содержание кислорода в замерзшем озере. Какие из следующих утверждений верные, а какие неверные? Отметь верное утверждение буквой В, неверное буквой Н.

- a) Свет плохо проходит через снег, очищение озера от снега помогает свету достичь воды озера, что может способствовать увеличению содержания кислорода в воде. ( )
- b) Очищение озера от снежного покрытия способствует попаданию большего количества кислорода в воду через лед, что исключает возникновение кислородного голодания у рыб. ( )
- c) Очищение льда озера от снега уменьшает скорость потребления кислорода в озере. ( )
- d) Очищение льда озера от снега увеличивает скорость прохождения фотосинтеза в озере. ( )
- e) Очищение льда озера от снега позволяет микроводорослям производить больше кислорода. ( )

### Тушение пожаров

1. Горение – это химическая реакция, в ходе которой окислитель и восстановитель реагируют между собой, и выделяется тепло и свет. Для происхождения горения нужно, чтобы окислитель и восстановитель воздействовали при достаточно высокой температуре.

Какой компонент воздуха обычно нужен для горения? Напиши формулу и название этого простого вещества!

2. Для тушения огня используются разные методы. Распространенное средство тушения – вода. Распыление воды на очаг огня перекрывает доступ воздуха к пламени, но этот факт только частично объясняет способность воды тушить огонь.

Какие из следующих свойств воды помогают тушить огонь? Обведи кружком точки перед правильными вариантами ответов!

- a) Вода содержит атомы водорода.
- b) Удельная теплоемкость воды высокая.
- c) Вода - хороший растворитель для многих веществ.
- d) В водных растворах проходят многие химические реакции.
- e) Теплота испарения воды высокая.



3. Воду нельзя использовать для тушения всех пожаров. Вода не подходит, например, для тушения горящего магния, поскольку реагируя с магнием, вода образует огнеопасный газ с самой низкой плотностью А и вещество Б, состоящее из трех элементов.

Напиши формулы и названия веществ А и Б!

4. Пиротехнические смеси могут гореть без доступа кислорода, например, под водой. Почему? Обведи кружком точку перед правильным вариантом ответа!

- a) Пиротехнические смеси содержат и окислитель, и восстановитель.
- b) Температура горения пиротехнических смесей настолько высока, что им не нужен окислитель для горения.
- c) При горении пиротехнических смесей не происходит окислительно-восстановительная реакция.

5. В каких случаях нельзя тушить пожар струей воды? Обведи кружком точки перед правильными вариантами ответов!

- a) Горит вещь из древесины.
- b) Горит бензин.
- c) Горит бумага.
- d) Горит включенное в сеть электрическое устройство.
- e) Горит сено.

6. Почему в описанных выше ситуациях нельзя тушить пожар струей воды? Обоснуй свой выбор вариантов ответа, используя знания по физике и химии!





9. Огнетушители с углекислым газом содержат сжиженный (превращенный в жидкость) под давлением диоксид углерода. Какой объем имеет диоксид углерода после выхода из огнетушителя, если плотность газообразного диоксида углерода в данных условиях равна  $0,00198 \text{ кг/дм}^3$ ? Огнетушитель содержит 2 кг сжиженного углекислого газа.

10. Во сколько раз объем газообразного диоксида углерода больше объема диоксида углерода в огнетушителе? Плотность сжиженного диоксида углерода в огнетушителе равно  $0,77 \text{ г/мл}$ .

Очень ждем твое мнение по поводу олимпиады по естествознанию, оно поможет нам в будущем лучше организовать олимпиаду! Пожалуйста, оставь свое мнение на нашей домашней странице [ebo.ee/elo](http://ebo.ee/elo). Там же ты можешь ознакомиться с решениями задач с олимпиады.