

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи
8 класс, вариант №1

Задача 1.

Вставьте недостающие термины:

____(1)____ – способ автотрофного питания, при котором источником энергии для синтеза органических веществ служат процессы окисления различных неорганических веществ. Например, для восстановления углекислого газа используется ____ (2)____, источником которого является вода.

Важнейшей группой организмов, использующих такой способ питания, являются нитрифицирующие бактерии, способные окислять ____ (3)____, образующийся при гниении органических остатков, сначала до ____ (4)____, а затем до ____ (5)____:



Ответ:

1 – хемосинтез, 2 – водород, 3 – аммиак, 4 – азотистая кислота, 5 – азотная кислота.

Задача 2.

Ознакомьтесь с предложенными вариантами завтрака и ответьте на вопросы ниже.

Вариант 1

Каша овсяная (250 граммов), яблоко свежее (50 грамм), пшеничный хлеб (25 грамм), масло сливочное (5 грамм).

Вариант 2

Молоко коровье (200 граммов), пшенная каша (150 граммов)

Вариант 3

Ржаной хлеб (50 грамм), сыр (100 грамм), салат из огурцов и яблок (250 грамм в пропорции 1 к 1).

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи
8 класс, вариант №1

1. Какой из предложенных вариантов будет содержать наименьшее количество жиров? Вычислите это значение и назовите номер варианта.
2. Какой из предложенных вариантов будет наиболее энергетически ценным? Вычислите данное значение и назовите номер варианта.
3. Какой из вариантов будет наиболее богат углеводами, если к каждому варианту завтрака мы добавим 75 грамм ржаного хлеба?
4. Сколько грамм сахара нужно добавить в стакан воды, объемом 0,33 л, чтобы он сравнялся по энергетической ценности с наименее энергетически ценным вариантом завтрака из предложенных?
5. Какой температуры должна быть вода в стакане, чтобы сахар растворился быстрее – 100 С, 250 С, 36,60 С, 700 С. Обоснуйте свой ответ.

Для расчета рекомендуется пользоваться таблицей 1. Ответы округлять до сотых.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи
8 класс, вариант №1

Продукт	Содержание белков (грамм на 100 грамм продукта)	Содержание жиров (грамм на 100 грамм продукта)	Содержание углеводов (грамм на 100 грамм продукта)	Энергетическая ценность, кДж (на 100 грамм продукта)
Яблоко	0,2	-	10,9	190
Огурец	0,7	0,1	1,8	46,9
Хлеб пшеничный	5,7	0,4	56	1076,9
Хлеб ржаной	5,4	0,6	39,3	771,6
Творог	14,58	0,59	1,16	68,0
Сыр	25,8	31,5	2,4	360,5
Каша пшенная	4,5	1,3	26,1	134
Каша овсяная	1,5	1,1	9	49
Масло сливочное	0,5	79,3	0,4	3166,1
Молоко коровье	3,1	3,4	4,9	270,6
Сахар	-	-	98,2	1689

Таблица 1

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи
8 класс, вариант №1

Решение:

1. Рассчитаем количество жиров в каждом из предложенных вариантов завтрака.

Вариант 1

$$2,5 * 1,1 + 0,5 * 0 + 0,25 * 0,4 + 0,05 * 79,3 = 2,75 + 0,1 + 3,965 = 6,815 \text{ грамм}$$

Вариант 2

$$2 * 3,4 + 1,5 * 1,3 = 8,75 \text{ грамм}$$

Вариант 3

$$0,5 * 0,6 + 1 * 31,5 + 1,25 * 0,1 + 1,25 * 0 = 0,3 + 31,5 + 0,125 = 31,965 \text{ грамм}$$

2. Рассчитаем калорийность каждого из предложенных вариантов.

Вариант 1

$$2,5 * 49 + 0,5 * 190 + 0,25 * 0,4 + 0,05 * 3166,1 = 122,5 + 95 + 0,1 + 158,305 = 375,905$$

Вариант 2

$$2 * 270,6 + 1,5 * 134 = 541,2 + 201 = 742,2$$

Вариант 3

$$0,5 * 771,6 + 1 * 360,5 + 1,25 * 190 + 1,25 * 46,9 = 385,8 + 360,5 + 237,5 + 58,625 = 1042,425$$

3. Рассчитаем количество углеводов в каждом из предложенных вариантов

Вариант 1

$$2,5 * 9 + 0,5 * 10,9 + 0,25 * 56 + 0,05 * 0,4 = 41,97$$

Прибавим 75 грамм ржаного хлеба с количеством углеводов

$$0,75 * 39,3 = 29,475 \text{ грамм}$$

В сумме 78,425 грамм (с ржаным хлебом).

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи
8 класс, вариант №1

Вариант 2

$$2 * 4,9 + 1,5 * 26,1 = 9,8 + 39,15 = 48,95 \text{ грамм}$$

В сумме 71,445 *грамм* (с ржаным хлебом).

Вариант 3

$$0,5 * 39,3 + 1 * 2,4 + 1,25 * 1,8 + 1,25 * 10,9 = 19,65 + 2,4 + 2,25 + 13,625 \\ = 37,925 \text{ грамм}$$

В сумме 67,4 *грамм* (с ржаным хлебом).

*в решении может отсутствовать действие суммирования дополнительного ржаного хлеба и количества углеводов каждого варианта, так как при прибавлении одинакового числа ранжирование вариантов по данному признаку не изменится.

4. Рассчитаем количество сахара, равное по энергетической ценности

$$375,905 \text{ кДж} - x \text{ грамм}$$

$$1689 \text{ кДж в } 100 \text{ грамм,}$$

$$x = 22,26 \text{ грамм}$$

5. Чем выше температура воды, тем лучше растворяется в ней сахар.

Из предложенных вариантов температуры это произойдет при 70 С.

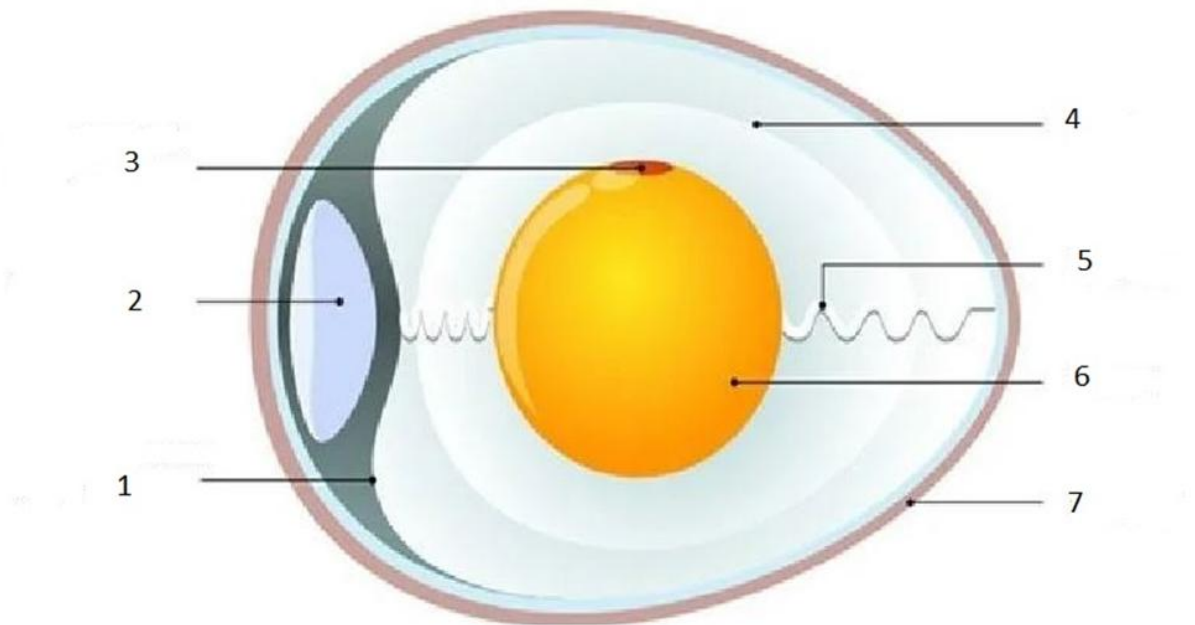
Ответ:

1. Вариант 3.
2. Вариант 3.
3. Вариант 1.
4. 22,26 грамм.
5. 70 С.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи
8 класс, вариант №1

Задача 3.

Внимательно изучите рисунок и ответьте на вопросы ниже.



1. Что изображено на рисунке под номером 3?
2. Для чего птица переворачивает яйцо во время насиживания?
3. Яйца какого биологического вида наиболее популярны в качестве продукта во всем мире и, в частности, в России? Как вы думаете, почему? Обоснуйте свой ответ, описав все известные вам плюсы и минусы.
4. Перед нами лежат три яйца различных биологических видов. Известно, что объем каждого из них на 2 см^3 больше предыдущего. При этом самое маленькое яйцо весит 30 грамм. Вычислите вес каждого яйца, если усредненное значение плотности для каждого из них составляет $1,05 \text{ г/см}^3$.
5. Из чего состоит скорлупа яйца? Назовите не менее 3 химических элементов, входящих в ее состав.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи
8 класс, вариант №1

Решение:

1. Зародышевый диск.
2. Для обеспечения равномерного теплообмена.
3. Куриные яйца наиболее популярны во многих странах. Они просты в приготовлении, обладают достаточно высокой питательной ценностью, сельскохозяйственные технологии и технологии разведения кур достаточно эффективны и проработаны на данный момент, широко распространены. Однако, куриный белок является достаточно сильным аллергеном. Также не обработанные термически яйца могут являться носителями сальмонеллеза.
4. Рассчитаем массу каждого яйца.

$$V_3 = V_2 + 2 \text{ см}^3$$

$$V_2 = V_1 + 2 \text{ см}^3$$

$$V_1 = m_1 / \rho_1 = 30 / 1.05 = 28,57 \text{ см}^3$$

(далее расчет можно вести по объемам)

Либо:

- 2 см³ для каждого яйца дают прибавку в граммах:

$$m = 1,05 \text{ г/см}^3 * 2 \text{ см}^3 = 2,1 \text{ г}$$

$$m_1 = 30 \text{ грамм}$$

$$m_2 = 30 + 2.1 = 32,1 \text{ грамм}$$

$$m_3 = 32,1 + 2.1 = 34,2 \text{ грамм}$$

5. Скорлупа состоит из минеральных веществ (до 93% от общего состава из которых - карбонат кальция, карбонат магния, щелочноземельные фосфаты). В сумме состав можно выразить следующим набором элементов: кальций, кобальт, хром, магний, молибден, йод, железо, фосфор, натрий, медь, калий, фтор, марганец.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи
8 класс, вариант №2

Задача 1.

Вставьте недостающие термины:

____(1)____ – способ автотрофного питания, при котором под действием энергии света образуются органические вещества из неорганических. Процесс осуществляется в два этапа в специальных пластидах, которые называются ____ (2) ____ . Первый этап протекает в тилакоидах и вызывается светом, который, попадая на молекулу ____ (3) ____, вызывает каскад реакций, приводящий к образованию свободного кислорода из воды. Этот этап называется ____ (4) ____ фазой. На втором этапе протекают реакции фиксации углерода. Они проходят в строме и не связаны со светом, потому фаза имеет название ____ (5) ____ .

Ответ:

1 – фотосинтез, 2 –хромoplastы, 3 – хлорофилла, 4 – световой, 5 – темновая.

Задача 2.

Ознакомьтесь с предложенными вариантами завтрака и ответьте на вопросы ниже.

Вариант 1

Каша пшенная (250 граммов), яблоко свежее (50 грамм), ржаной хлеб (50 грамм), масло сливочное (5 грамм), чай без сахара (250 мл).

Вариант 2

Молоко коровье (200 граммов), сыр (50 грамм), сливочное масло (10 грамм), хлеб пшеничный (25 грамм), кофе (300 мл).

Вариант 3

Пшеничный хлеб (50 грамм), сыр (100 грамм), салат из огурцов и яблок (250 грамм в пропорции 1 к 1), стакан сока апельсинового (100 мл).

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи
8 класс, вариант №2

Вариант 4

Творог (250 грамм), огурец свежий (70 грамм), пшеничный хлеб (50 грамм), масло сливочное (10 грамм). Вода фильтрованная, 250 мл.

Какой из предложенных вариантов будет содержать наибольшее количество углеводов? Вычислите это значение и назовите номер варианта.

1. Какой из предложенных вариантов будет наименее энергетически ценным? Вычислите данное значение и назовите номер варианта.
2. Какой из вариантов будет наиболее богат жирами, если к каждому варианту завтрака мы добавим 25 грамм сливочного масла?
3. Сколько граммов сахара нужно добавить в стакан воды, объемом 0,5 л, чтобы он сравнялся по энергетической ценности с наиболее энергетически ценным вариантом завтрака из предложенных?
4. В каком из напитков, поданных к завтраку сахар растворится быстрее и почему?

Для расчета рекомендуется пользоваться таблицей 1. Ответы округлять до сотых.

Таблица 1

Продукт	Содержание белков (грамм на 100 грамм продукта)	Содержание жиров (грамм на 100 грамм продукта)	Содержание углеводов (грамм на 100 грамм продукта)	Энергетическая ценность, кДж (на 100 грамм продукта)
Яблоко	0,2	-	10,9	190
Огурец	0,7	0,1	1,8	46,9

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи
8 класс, вариант №2

Хлеб пшеничный	5,7	0,4	56	1076,9
Хлеб ржаной	5,4	0,6	39,3	771,6
Творог	14,58	0,59	1,16	68,0
Сыр	25,8	31,5	2,4	360,5
Каша пшеничная	4,5	1,3	26,1	134
Каша овсяная	1,5	1,1	9	49
Масло сливочное	0,5	79,3	0,4	270,6
Молоко коровье	3,1	3,4	4,9	270,6
Сахар	-	-	98,2	1689
Чай с лимоном	0,1	0	6,8	28
Сок апельсиновый	0,9	0,2	8,1	36
Кофе	0,2	0,5	0,3	2

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи
8 класс, вариант №2

Решение:

1. Рассчитаем количество углеводов в каждом из предложенных вариантов.

Вариант 1

$$2,5 * 26,1 + 0,5 * 10,9 + 0,5 * 39,3 + 0,05 * 0,4 + 2,5 * 6,8 = \\ = 107,37 \text{ грамм}$$

Вариант 2

$$2 * 4,9 + 0,5 * 2,4 + 0,1 * 0,4 + 0,25 * 56 + 3 * 0,3 = 94,54 \text{ грамм}$$

Вариант 3

$$0,5 * 56 + 1 * 2,4 + 1,25 * 1,8 + 1,25 * 10,9 + 1 * 8,1 = 54,375 \text{ грамм}$$

Вариант 4

$$2,5 * 1,16 + 0,7 * 1,8 + 0,5 * 56 + 0,1 * 0,4 = 32,664 \text{ грамм}$$

2. Вычислим энергетическую ценность предложенных вариантов

Вариант 1

$$2,5 * 134 + 0,5 * 190 + 0,5 * 771,6 + 0,05 * 270,6 + 2,5 * 28 = \\ = 899,33 \text{ кДж}$$

Вариант 2

$$2 * 270,6 + 0,5 * 360,5 + 0,1 * 270,6 + 0,25 * 1076,9 + 3 * 2 = \\ = 1\,023,735 \text{ кДж}$$

Вариант 3

$$0,5 * 1076,9 + 1 * 360,5 + 1,25 * 46,9 + 1,25 * 190 + 1 * 36 = \\ = 1\,231,075 \text{ кДж}$$

Вариант 4

$$2,5 * 771,6 + 0,7 * 46,9 + 0,5 * 1076,9 + 0,1 * 270,6 = 2\,527,34 \text{ кДж}$$

3. Какой из вариантов будет наиболее богат жирами, если к каждому варианту завтрака мы добавим 25 грамм сливочного масла?

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи
8 класс, вариант №2

*Добавка 25 грамм масла не повлияет на ранжирование вариантов.

Вариант 1

$$2,5 * 1,3 + 0 + 0,5 * 0,6 + 0,05 * 79,3 + 0 = 3,25 + 3,55 + 3,965 = \\ = 10,765 \text{ грамм}$$

Вариант 2

$$2 * 3,4 + 0,5 * 31,5 + 0,1 * 79,3 + 0,25 * 0,4 + 3 * 0,5 = \\ = 6,8 + 15,75 + 7,93 + 0,1 + 1,5 \text{ кДж} = 32,08 \text{ грамм}$$

Вариант 3

$$0,5 * 0,4 + 1 * 31,5 + 1,25 * 0 + 1,25 * 0,1 + 1 * 0,2 = 32,025 \text{ грамм}$$

Вариант 4

$$2,5 * 0,59 + 0,7 * 0,1 + 0,5 * 0,4 + 0,1 * 79,3 = 9,675 \text{ грамм}$$

4. Рассчитаем количество сахара, равное по энергетической ценности

$$2\ 527,34 \text{ кДж} - x \text{ грамм}$$

$$1689 \text{ кДж в } 100 \text{ грамм,}$$

$$x = 149,635 \text{ грамм}$$

5. Допускается любой обоснованный вариант, опирающийся на следующие суждения:

Чем горячее напиток, тем лучше растворяется сахар; чем меньше потенциальное содержания сахара в исходном напитке, лучше растворяется сахар.

Ответ:

1. Вариант 1.
2. Вариант 1.
3. Вариант 2 (в случае округления до сотых варианты 2 и 3 тоже считать верным ответом).
4. 149,635 грамм

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи
8 класс, вариант №2

5. Допускается любой обоснованный вариант, опирающийся на следующие суждения:

Чем горячее напиток, тем лучше растворяется сахар; чем меньше потенциальное содержания сахара в исходном напитке, лучше растворяется сахар.

Задача 3.

Внимательно изучите изображения и ответьте на вопросы ниже.



Рисунок 1.



Рисунок 2.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи
8 класс, вариант №2

1. Ознакомьтесь с изображениями 1 и 2. Что их отличает? Назовите типы развития птиц, характерные для каждого из предложенных изображений.
2. Расскажите о различиях в поведении этих птиц в первые дни жизни.
3. Дайте определение – кто такие птицы с точки зрения биологии.
4. Известно, что плотность пера гуся составляет около $0,36 \text{ г/см}^3$, а курицы - $0,57 \text{ г/см}^3$. При этом вес подушки, набитой пером гуся и курицы в пропорции 3 к 1 соответственно составляет 500 грамм. Каким будет объем этой подушки, если вес наволочки составляет 20% от общего веса? Ответ округлите до целого числа.
5. Опишите химический состав птичьего пера. Какие вещества в него входят?

Ответ:

1. На рисунках 1 и 2 изображены птенцы выводковых и гнездовых птиц соответственно. Основное различие заключается в физических особенностях вылупившихся птенцов, их поведении и поведении родителей.
2. Выводковые птицы появляются с открытыми глазами, их тело покрыто пухом, через несколько часов после появления уже могут ходить и бегать, но нуждаются в нормализации температуры тела и обогреве под крылом матери. Гнездовые птицы вылупляются практически беспомощными и неспособными покинуть гнездо, тело покрыто редким пухом, органы зрения и слуха сросшиеся и закрытые. Долго не покидают гнезда и получают пищу от родителей.
3. Птицы (лат. Aves) — класс теплокровных яйцекладущих позвоночных животных, представители которого характеризуются тем, что тело их покрыто перьями и передние конечности видоизменены в органы

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи
8 класс, вариант №2

полёта — крылья (виды, которые не летают, имеют недоразвитые крылья)[1] Изначально строение тела птиц приспособлено к полёту, хотя в настоящее время существует много видов нелетающих птиц. Ещё одним отличительным признаком птиц является также наличие клюва.

4. Масса подушки без наволочки:

$$500 - 500 * 0,2 = 400 \text{ граммов}$$

Исходя из соотношения пуха:

$$m_1 = q_1 * V_1$$

$$V_1 = m_1 / q_1 = 300 / 0.36 = 833,33 \text{ см}^3$$

$$V_2 = m_2 / q_2 = 100 / 0.57 = 175,44 \text{ см}^3$$

Объем подушки: 1 008,77 см³

5. Структурные образования, формирующие перо, состоят из ороговевшего вещества, основным компонентом которого является кератин.

Кератины — нерастворимые в воде белки позвоночных, образующие их волосы, шерсть, роговые покровы.

Состав кератина:

Углерод 50—55%; водород 7—8%, кислород 25—30%, азот 15—18%, сера 0,5—2,0%