

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников. Биология. 9 класс. Теоретический тур отборочного этапа, 2023/24

1 ноя 2023 г., 10:00 — 20 ноя 2023 г., 23:59

Правила записи ответов

- При вводе ответов с клавиатуры обращайте внимание **на требования**, указанные в задании (единицы измерения, округление, число слов в ответе и прочее).
- В окна для ответов записывайте нужное количество слов **через пробел, без запятых и других разделителей**.
- Слова с орфографическими, грамматическими ошибками и опечатками **не засчитываются**.

№ 1, вариант 1

5 баллов

Plantago major — вид многолетнего травянистого растения, часто растущего вдоль дорог и тропинок. В данном растении содержатся различные питательные и полезные вещества (каротин, витамин С, горькие и дубильные вещества, фитонциды) и является классическим примером полезного растения в народной медицине, где применяется как экстренное средство для обеззараживания раны. Какое соцветие характерно для описанного растения?

кисть

метёлка

сложный колос

цветок

простой колос

Правила записи ответов

- При вводе ответов с клавиатуры обращайте внимание **на требования**, указанные в задании (единицы измерения, округление, число слов в ответе и прочее).
- В окна для ответов записывайте нужное количество слов **через пробел, без запятых и других разделителей**.
- Слова с орфографическими, грамматическими ошибками и опечатками **не засчитываются**.

№ 1, вариант 2

5 баллов

Выберите сложные соцветия, которые характерны для следующих растений: морковь дикая, кинза, базилик, пшеница, ячмень.

колос

корзинка

сложный колос

щиток

сложный зонтик

№ 2, вариант 1

5 баллов

Восстановите порядок микроклонального размножения фиалки обыкновенной.

Расставьте в верной последовательности

Подготовка донорского материала

Получение изолированных эксплантов

Выращивание стерильной культуры

Получение микроклонов на питательной среде

Добавление цитокининов

Изолирование эксплантов

Добавление ауксинов

Адапирование к высадке в открытый грунт

№ 2, вариант 2

5 баллов

Восстановите порядок этапов выращивания микрозелени пшеницы.

Расставьте в верной последовательности

Подбор посевного материала для выращивания

Подбор субстрата для выращивания посевного материала

Замачивание и обеззараживание семян

Высадка посевного материала на субстрат в теплице

Увлажнение посевного материала и субстрата

Мониторинг и контроль параметров окружающей среды в теплице

Сбор урожая

№ 3, вариант 1

10 баллов

В таблице приведены данные о фазах сердечного цикла взрослого человека.

Фазы сердечного цикла	Длительность фазы, с	Движение крови	Состояние клапанов	
			створчатые	полулунные
Сокращение предсердий	0,1	Из предсердий в желудочки	Открыты	Закрыты
Сокращение желудочков	0,3	Из желудочков в сосуды	Закрыты	Открыты
Расслабление	0,4	Кровь переходит в предсердия и желудочки	Открыты	Закрыты

Рассчитайте, в течение какого времени в общей сложности были закрыты полулунные клапаны сердца 32-летнего человека, если предположить, что сердечный ритм стабилен на протяжении всей жизни.

 5 лет 16 лет 20 лет 30 лет 32 года

Сколько времени желудочки будут расслаблены?

 5 лет 12 лет 20 лет 30 лет 32 года

№ 3, вариант 2

10 баллов

В таблице приведены данные о фазах сердечного цикла взрослого человека.

Фазы сердечного цикла	Длительность фазы, с	Движение крови	Состояние клапанов	
			створчатые	полулунные
Сокращение предсердий	0,1	Из предсердий в желудочки	Открыты	Закрыты
Сокращение желудочков	0,3	Из желудочков в сосуды	Закрыты	Открыты
Расслабление	0,4	Кровь переходит в предсердия и желудочки	Открыты	Закрыты

Рассчитайте, в течение какого времени в общей сложности были закрыты полулунные клапаны сердца 24-летнего человека, если предположить, что сердечный ритм стабилен на протяжении всей жизни.

 5 лет 8 лет 15 лет 16 лет 24 года

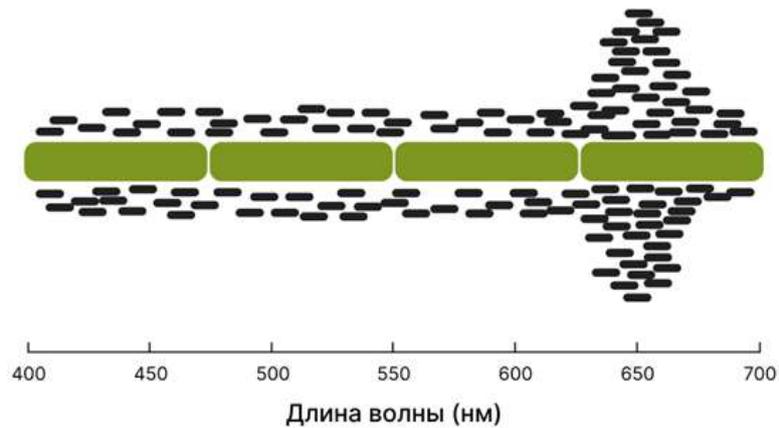
Сколько времени желудочки будут расслаблены?

 5 лет 12 лет 15 лет 22 года 24 года

№ 4, вариант 1

10 баллов

Во второй половине XIX века биологи активно изучали процессы фотосинтеза на молекулярном уровне, в частности, роль хлорофилла и его свойства — зависимость активности фотосинтеза от длины волны света. Активность определяли как количество образовавшегося при фотосинтезе кислорода. Один нестандартный эксперимент помог учёным решить эту задачу. В каплю питательной среды на предметном стекле подмешали аэробные бактерии и зелёную нитчатую водоросль. Стекло освещали оптическим устройством, которое раскладывало видимый свет в спектр. Под микроскопом наблюдали картину, представленную на рисунке.



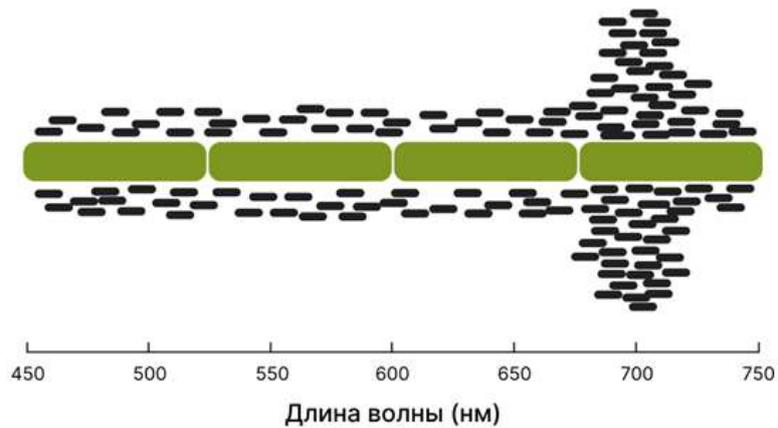
Зелёным на рисунке показана водоросль, чёрным — бактерии. По рисунку определите, при какой длине волны наиболее активно идёт фотосинтез в нитчатой водоросли. Ответ дайте в нм.

650

№ 4, вариант 2

10 баллов

Во второй половине XIX века биологи активно изучали процессы фотосинтеза на молекулярном уровне, в частности, роль хлорофилла и его свойства — зависимость активности фотосинтеза от длины волны света. Активность определяли как количество образовавшегося при фотосинтезе кислорода. Один нестандартный эксперимент помог учёным решить эту задачу. В каплю питательной среды на предметном стекле подмешали аэробные бактерии и зелёную нитчатую водоросль. Стекло освещали оптическим устройством, которое раскладывало видимый свет в спектр. Под микроскопом наблюдали картину, представленную на рисунке.



Зелёным на рисунке показана водоросль, чёрным — бактерии. По рисунку определите, при какой длине волны наиболее активно идёт фотосинтез в нитчатой водоросли. Ответ дайте в нм.

700

№ 5, вариант 1

35 баллов

Это растение является одним из первых, выращивание которых освоил человек. Считается, что культурные сорта этого растения произошли из областей, в которых находится современная Турция. Это растение обладает, пожалуй, наибольшим количеством культурных сортов.

Запишите название этого растения. Ответ дайте одним словом в единственном числе, именительном падеже.

пшеница

Данное растение относится к тому же семейству, что бамбук и сахарный тростник. Запишите название этого семейства. Ответ дайте одним словом во множественном числе, именительном падеже.

злаки

Несмотря на распространённость этого растения и его частое применение в пищевой промышленности, есть группа людей, которые не могут употреблять в том числе и указанное растение в пищу, что связано с аутоиммунным заболеванием — целиакией. Основную опасность для таких людей представляет группа белков, содержащихся в составе этого растения и обладающих характерными вязкоупругими и клейкими свойствами. Назовите эту группу белков. Ответ дайте одним словом в именительном падеже, единственном числе.

глютен

№ 5, вариант 2

35 баллов

Человек с давних пор выращивает это растение. Считается, что его культурные сорта выводились изначально на территориях Азии и Африки, впрочем, сейчас в основном выращиваются азиатские сорта. По некоторым данным это растение содержит в своём составе наибольшее количество генов.

Запишите название этого растения. Ответ дайте одним словом в именительном падеже, единственном числе.

рис

Это растение относится к отделу, в который входит наибольшее число всех видов растений. Запишите название этого отдела. Ответ дайте одним словом в именительном падеже, множественном числе.

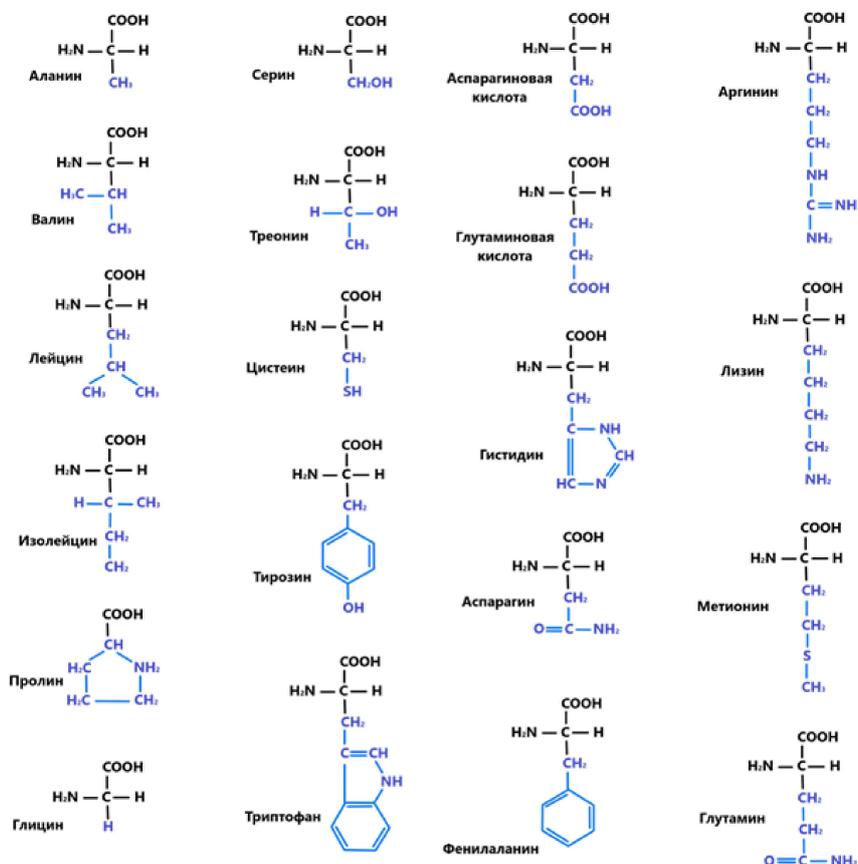
покрытосеменные

В связи с распространённостью данного растения, для многих людей оно является одним из основных компонентов рациона питания. Известны работы, когда это растение генетически модифицировали, чтобы обогатить требующимися человеку полезными веществами. Известно, что это растение содержит наибольшее количество витаминов в неочищенных зёрнах. Употребление же исключительно очищенных, бедных тиамином зёрен приводило ранее к развитию этого заболевания, связанного с дефицитом тиамин. Запишите название этого заболевания. Ответ представьте одним словом в именительном падеже.

бери-бери

35 баллов

Для обеспечения нормального метаболизма и правильного функционирования организма человека с пищей обязательно должен поступать весь набор питательных веществ. Среди них есть ряд аминокислот, которые не синтезируются в организме человека и обязательно должны поступать извне. Одна из таких аминокислот в качестве бокового радикала имеет ароматический остаток, её молярная масса составляет 204 г/моль и она участвует в биосинтезе гормона счастья в организме человека.



Назовите эту аминокислоту. Ответ запишите в единственном числе, именительном падеже.

триптофан

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) взрослому человеку рекомендуются следующие суточные дозировки незаменимых аминокислот на килограмм массы тела в день.

№	Название аминокислоты	Суточная норма, мг/кг массы тела в день
1	Валин	26
2	Изолейцин	20
3	Лейцин	39
4	Метионин	10,4
5	Треонин	15
6	Триптофан	4
7	Фенилаланин	25
8	Лизин	30

Рассчитайте, сколько в мг необходимо получить аминокислоты из предыдущего пункта в день человеку массой 62 кг. Ответ округлите до целых.

248

Куриные яйца богаты незаменимыми аминокислотами и превосходят по этому показателю молоко, мясо и продукты растительного происхождения.

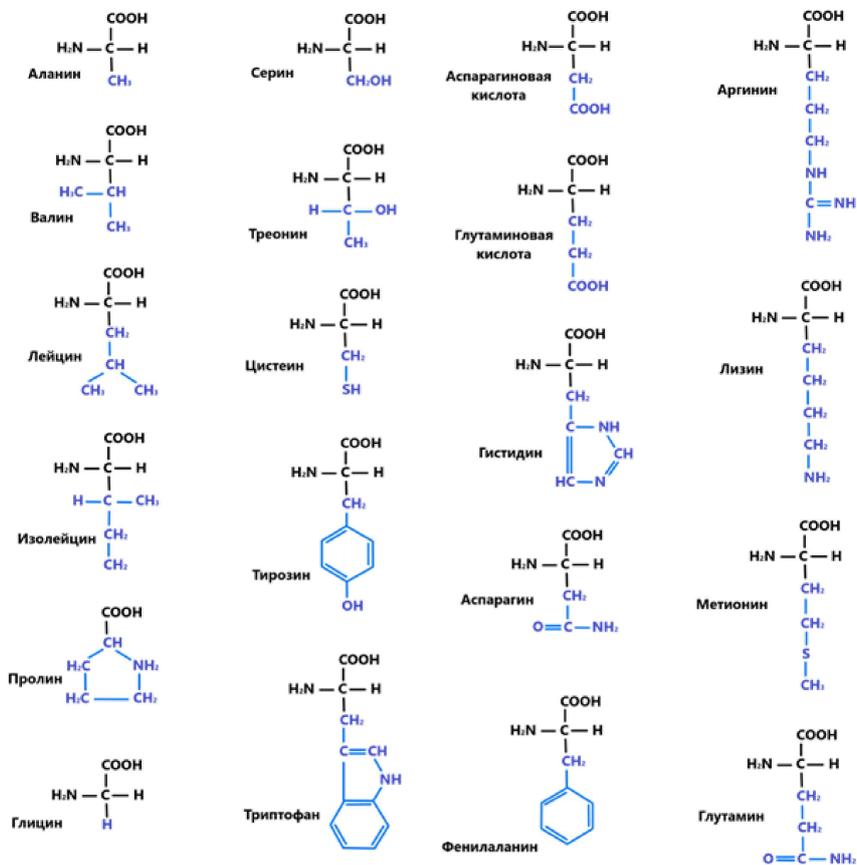
№	Название аминокислоты	Содержание в курином яйце, мг/100 г
1	Валин	772
2	Изолейцин	597
3	Лейцин	1081
4	Метионин	424
5	Треонин	610
6	Триптофан	204
7	Фенилаланин	652
8	Лизин	903

Рассчитайте, сколько яиц (шт.) в день нужно съесть человеку массой 62 кг, чтобы полностью восполнить суточную норму аминокислоты из первой части задания. Для расчёта примите среднюю массу яйца без скорлупы равной 45 г. Ответ округлите до целых.

3

35 баллов

Для обеспечения нормального метаболизма и правильного функционирования организма человека с пищей обязательно должен поступать весь набор питательных веществ. Среди них есть ряд аминокислот, которые не синтезируются в организме человека и обязательно должны поступать с извне. Одна из таких аминокислот в боковом радикале содержит атом серы, её молярная масса составляет 149 г/моль и она участвует в биосинтезе холина и адреналина в организме человека.



Назовите эту аминокислоту. Ответ запишите в единственном числе, именительном падеже.

МЕТИОНИН

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) взрослому человеку рекомендуются следующие суточные дозировки незаменимых аминокислот на килограмм массы тела в день.

№	Название аминокислоты	Суточная норма, мг/кг массы тела в день
1	Валин	26
2	Изолейцин	20
3	Лейцин	39
4	Метионин	10,4
5	Треонин	15
6	Триптофан	4
7	Фенилаланин	25
8	Лизин	30

Рассчитайте, сколько в мг необходимо получить аминокислоты из предыдущего пункта в день человеку массой 65 кг. Ответ округлите до целых.

676

Куриные яйца богаты незаменимыми аминокислотами и превосходят по этому показателю молоко, мясо и продукты растительного происхождения.

№	Название аминокислоты	Содержание в курином яйце, мг/100 г
1	Валин	772
2	Изолейцин	597
3	Лейцин	1081
4	Метионин	424
5	Треонин	610
6	Триптофан	204
7	Фенилаланин	652
8	Лизин	903

Рассчитайте, сколько яиц (шт) в день нужно съесть человеку массой 65 кг, чтобы полностью восполнить суточную норму аминокислоты из первой части задания. Для расчёта примите среднюю массу яйца без скорлупы равной 45 г. В ответ запишите целое число.

4

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
БИОЛОГИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП. Решения**

9 класс

Задача 1.1

Ответ:

5. Простой колос

Задача 1.2

Ответ: 3. Сложный колос

5. Сложный зонтик

Задача 2.1

Ответ:

1	Этап 1	9	Подготовка донорского материала
2	Этап 2	10	Получение изолированных эксплантов
3	Этап 3	11	Выращивание стерильной культуры
4	Этап 4	12	Получение микроклонов на питательной среде
5	Этап 5	13	Добавление цитокининов
6	Этап 6	14	Изолирование эксплантов
7	Этап 7	15	Добавление ауксинов
8	Этап 8	16	Адаптирование к высадке в открытый грунт

Задача 2.2

Ответ:

Москва
2023-2024 г.г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
БИОЛОГИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП. Решения**

1	Этап 1	8	Подбор посевного материала для выращивания
2	Этап 2	9	Подбор субстрата для выращивания посевного материала
3	Этап 3	10	Замачивание и обеззараживание семян
4	Этап 4	11	Высадка посевного материала на субстрат в теплице
5	Этап 5	12	Увлажнение посевного материала и субстрата
6	Этап 6	13	Мониторинг и контроль параметров окружающей среды в теплице
7	Этап 7	14	Сбор урожая

Задача 3.1

Ответ: 3; 4.

Решение: Суммарно сердечный цикл длится $0,1+0,3+0,4=0,8$ с. Из всего цикла полулунные клапаны будут закрыты $(0,4+0,1)/0,8=0,625$ части цикла. Примем, что сердечный ритм стабилен на протяжении всей жизни, тогда полулунные клапаны закрыты $0,625 \times 32 = 20$ лет.

Таким же образом рассчитаем и период, когда желудочки расслаблены. За весь цикл желудочки расслаблены в фазу сокращения предсердий и в фазу расслабления: $((0,1+0,4)/0,8) \times 32 = 20$ лет.

Задача 3.2

Ответ: 3; 4.

Решение: Суммарно сердечный цикл длится $0,1+0,3+0,4=0,8$ с. Из всего цикла полулунные клапаны будут закрыты $(0,4+0,1)/0,8=0,625$ части цикла. Примем, что сердечный ритм стабилен на протяжении всей жизни, тогда полулунные клапаны закрыты $0,625 \times 24 = 15$ лет.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
БИОЛОГИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП. Решения**

Таким же образом рассчитаем и период, когда желудочки расслаблены. За весь цикл желудочки расслаблены в фазу сокращения предсердий и в фазу расслабления: $((0,1+0,4)/0,8) \times 24 = 15$ лет.

Задача 4.1

Ответ: 650 нм

Решение: Аэробные бактерии сосредотачиваются в области наибольшей концентрации кислорода, который выделяется при фотосинтезе. В данном случае фотосинтез идет наиболее активно при освещении светом с длиной волны 650 нм, что можно увидеть по более высокой концентрации бактерий в области, освещаемой этой длиной волны.

Задача 4.2

Ответ: 700 нм

Решение: Аэробные бактерии сосредотачиваются в области наибольшей концентрации кислорода, который выделяется при фотосинтезе. В данном случае фотосинтез идет наиболее активно при освещении светом с длиной волны 700 нм, что можно увидеть по более высокой концентрации бактерий в области, освещаемой этой длиной волны.

Задача 5.1

Решение:

1. Данное растение - пшеница
2. Пшеница относится, как и бамбук, и сахарный тростник к семейству Злаки или Мятликовые.
3. Аутоиммунное заболевание, о котором говорится в тексте задания - целиакия. Оно связано с тем, что генетически данные люди обладают непереносимостью глютена. Ответ: глютен.
Допускается ответ клейковина

Ответ: 1. Пшеница. 2. Злаки/Злаковые/Мятликовые. 3. Глютен (клейковина)

Задача 5.2

Решение:

1. Данное растение - рис
2. Рис относится к цветковым (покрытосеменным) растениям.
Допустимы оба ответа.
3. Заболевание, которое связано с дефицитом тиамина - бери-бери.

Ответ: 1. Рис. 2. Покрытосеменные (цветковые). 3. Бери-бери, полиневрит.

Задача 6.1

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
БИОЛОГИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП. Решения**

Решение:

1) Незаменимой ароматической аминокислотой с молярной массой 204 г/моль, которая участвует в биосинтезе серотонина, является триптофан.

2) Суточная потребность в триптофане составляет 4 мг на кг веса, тогда для человека массой 62 кг необходимо $62 \cdot 4 = 248$ мг данной аминокислоты в сутки.

3) Из предыдущего пункта мы знаем, что человеку массой 62 кг необходимо 248 мг триптофана в сутки. По таблице находим, что содержание триптофана в курином яйце составляет 204 мг на 100 г яиц. Тогда для получения 248 мг необходимо съесть следующее количество куриных яиц:

$$204 \text{ мг} - 100 \text{ г}$$

$$248 \text{ мг} - X \text{ г}$$

$$X = 248 \cdot 100 / 204 \approx 122 \text{ г яиц}$$

1 яйцо без скорлупы в среднем весит 45 г, тогда для восполнения суточной потребности необходимо съесть следующее количество куриных яиц:

$$122 \text{ г} / 45 \text{ г} = 2,7 \text{ шт.}$$

Округляем до целого. Получаем 3 яйца.

Ответ 1: Триптофан

Ответ 2: 248

Ответ 3: 3

Задача 6.2

Решение:

1) Незаменимой серосодержащей аминокислотой с молярной массой 149 г/моль, которая участвует в биосинтезе холина и адреналина, является метионин.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
БИОЛОГИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП. Решения**

2) Суточная потребность в метионине составляет 10,4 мг на кг веса, тогда для человека массой 65 кг необходимо $65 \cdot 10,4 = 676$ мг данной аминокислоты в сутки.

3) Из предыдущего пункта мы знаем, что человеку массой 65 кг необходимо 676 мг метионина в сутки. По таблице находим, что содержание метионина в курином яйце составляет 424 мг на 100 г яиц. Тогда для получения 676 мг необходимо съесть следующее количество куриных яиц:

$$424 \text{ мг} - 100 \text{ г}$$

$$676 \text{ мг} - X \text{ г}$$

$$X = 676 \cdot 100 / 424 \approx 159 \text{ г яиц}$$

1 яйцо без скорлупы в среднем весит 45 г, тогда для восполнения суточной потребности необходимо съесть следующее количество куриных яиц:

$$159 \text{ г} / 45 \text{ г} = 3,5 \text{ шт.}$$

Округляем до целого. Получаем 4 яйца.

Ответ 1: Метионин

Ответ 2: 676

Ответ 3: 4