

Задания для заключительного этапа

X Олимпиады «Покори Воробьевы Горы»

7–9 класс

(ответы)

Задание 1 (7 баллов). У одного из растений семейства Бобовых (Мотыльковых) опыление происходит при помощи пчёл. В готовом к опылению цветке пестик и тычинки находятся внутри сомкнутой лодочки, которая отогнута вниз. Когда пчела ищет нектар, она раздвигает основание лодочки. Лодочка раскрывается, пестик и тычинки с силой высвобождаются и ударяют по брюшке пчелы, осыпая его пыльцой. Выберите **одну** из приведённых формул цветка, которая будет соответствовать такому варианту опыления. **Свой выбор обоснуйте.**

А) $\sigma^{\uparrow} \uparrow \text{Ч}_{(5)} \text{Л}_{1,2,(2)} \text{Т}_{(5+4),1} \text{П}_1$.

Б) $\sigma^{\uparrow} \uparrow \text{Ч}_{(5)} \text{Л}_{1,2,(2)} \text{Т}_{(5+4),1} \text{П}_1$.

В) $\sigma^{\uparrow} \uparrow \text{Ч}_{(5)} \text{Л}_{(1,2,2)} \text{Т}_{(5+4),1} \text{П}_1$.

Г) $\sigma^{\uparrow} \uparrow \text{Ч}_{(5)} \text{Л}_{1,2,(2)} \text{Т}_{(5+5)} \text{П}_1$.

Решение: Свободная тычинка в цветке у большинства Бобовых (Мотыльковых) находится сверху. Если бы в данном варианте опыления цветок имел типичное строение, то при высвобождении из лодочки пестик «выскочил» бы из трубки, образованной сросшимися тычинками. Тычинки бы отстали при движении от пестика. Необходимо, чтобы трубка из сросшихся тычинок двигалась вместе (и при этом - с силой ударяла по насекомому). Это возможно только в том случае, когда все тычинки срастаются. Т.е. верной является формула цветка из варианта Г, где указано полное срастание всех 10 тычинок: (5+5).

Задание 2 (3 балла). Личинка жука-щелкуна (проволочник) внедряется в зрелый корнеплод моркови. Выберите **один правильный ответ**. В каком порядке ей попадутся ткани корнеплода?

А) Эпидерма → Кора → Эндодерма → Перицикл → Флоэма (Луб) → Ксилема (Древесина).

Б) Перидерма → Флоэма (Луб) → Камбий → Ксилема (Древесина).

В) Перидерма → Флоэма (Луб) → Камбий → Ксилема (Древесина) → Сердцевина.

Г) Эпидерма → Эндодерма → Кора → Перицикл → Флоэма (Луб) → Ксилема (Древесина).

Задание 3 (3 балла). Какое из перечисленных растений семейства Мятликовые (Злаковые) наиболее сильно отличается по строению цветка от остальных? По какому признаку это отличие?

А) Кукуруза.

Б) Овёс.

В) Пшеница.

Г) Пырей.

Решение: Среди перечисленных злаков только у кукурузы есть мужские соцветия (метёлки) и женские (початок из колосков). Это означает, что у части цветков есть тычинки, но нет пестика, тогда как у других есть только пестик (без тычинок). У остальных приведённых злаков цветки обоеполые содержат и тычинки, и пестик одновременно. Правильный ответ – А.

Задание 4 (3 балла). Какое из перечисленных растений семейства Бобовые (Мотыльковые) наиболее сильно отличается по строению цветка от остальных? По какому признаку это отличие?

А) Горох.

Б) Клевер.

В) Люцерна.

Г) Чина.

Решение: Среди перечисленных Бобовых только у клевера все лепестки срослись в трубку венчика. У остальных растений парус и вёсла свободные, срослись только лепестки лодочки. Правильный ответ – Б.

Задание 5 (3 балла). У всех перечисленных растений образуются подземные запасающие органы – клубни. В каком случае анатомическое строение клубня будет наиболее сильно отличаться от остальных? По каким признакам это отличие?

А) Картофель.

Б) Георгин.

В) Топинамбур.

Г) Бегония клубневая.

Решение: Среди перечисленных растений только у георгина запасающие клубни – это видоизменённые корни. В корнях нет сердцевины. У остальных растений клубни – это видоизменённые побеги. В центре клубня на срезах должна наблюдаться сердцевина. Правильный ответ – Б.

Задание 6 (3 балла). Какое из перечисленных животных не является гермафродитом?

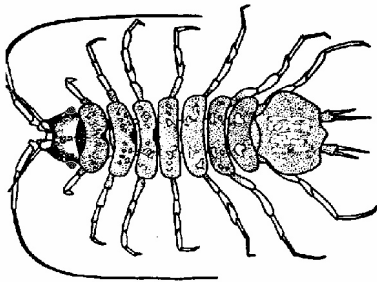
А) Малый прудовик;

Б) Паук-крестовик;

В) Свиной цепень;

Г) Дождевой червь.

Задание 7 (3 балла). Кто изображён на рисунке:



А) Многоножка;

Б) Паукообразное;

В) Ракообразное;

Г) Насекомое.

Задание 8 (3 балла). Что такое регенерация:

А) Восстановление утраченных частей тела;

Б) Бесполой способ размножения животных;

В) Половой способ размножения животных;

Г) Защита от нападения хищников.

Задание 9 (3 балла). Верно ли, что муравьи и термиты относятся к отряду Перепончатокрылые?

А) К перепончатокрылым относятся и муравьи, и термиты;

Б) К перепончатокрылым относятся только муравьи;

В) К перепончатокрылым относятся только термиты;

Г) Ни муравьи, ни термиты не относятся к перепончатокрылым.

Задание 10 (3 балла). Избыток углеводов накапливаются в форме гликогена в:

- А) Тимусе;
- Б) Печени;**
- В) Селезенке;
- Г) Поджелудочной железе.

Задание 11 (3 балла). При восприятии звуковых сигналов передача колебаний на различные структуры уха происходит в следующем порядке:

- А) Наковальня, барабанная перепонка, молоточек, стремя, овальное окно, жидкость во внутреннем ухе;
- Б) Стремя, наковальня, молоточек, барабанная перепонка, овальное окно, жидкость во внутреннем ухе;
- В) Барабанная перепонка, наковальня, молоточек, стремя, овальное окно, жидкость во внутреннем ухе;
- Г) Барабанная перепонка, молоточек, наковальня, стремя, овальное окно, жидкость во внутреннем ухе.**

Задание 12 (3 балла). Причиной врожденной дальновзоркости является:

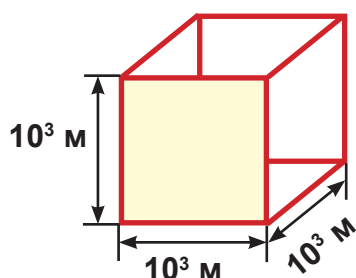
- А) Увеличение кривизны хрусталика;
- Б) Укороченная форма глазного яблока;**
- В) Уменьшение кривизны хрусталика;
- Г) Удлиненная форма глазного яблока.

Задание 13 (30 баллов). Представьте себе хорошо тренированного спортсмена, бегущего среднюю дистанцию, и как работает при этом его сердце. Если бы сердце могло работать в таком режиме бесконечно долго, то сколько бы понадобилось времени, чтобы через аорту прошёл объём, равный объёму Мирового океана (1370 млн. км^3)? Изменим условия. Теперь такую же задачу поставим перед сердцем среднестатистического человека, лежащего на диване. Сколько времени понадобится такому сердцу, чтобы выполнить ту же задачу?

Решение:

Вариант 1. Если мы знаем минутный объём, то сразу переходим к получению искомой величины. Минутный объём крови у спортсмена во время нагрузки равен 30–35 л/мин.

$1 \text{ куб.км} = 10^3 \text{ м} \times 10^3 \text{ м} \times 10^3 \text{ м} = 10^9 \text{ куб.м. (см. рис.)}$



$1 \text{ куб.м} = 10 \text{ дм} \times 10 \text{ дм} \times 10 \text{ дм} = 10^3 \text{ куб.дм (или литров),}$
т.е. $1 \text{ куб.км} = 10^{12} \text{ литров.}$

$1\,370\,000\,000 \text{ куб.км} = 1,37 \times 10^9 \times 10^{12} \text{ литров} =$
 $1,37 \times 10^{21} \text{ литров}$

$\text{Время} = 1,37 \times 10^{21} \text{ л} / 30 \text{ л/мин} \approx$

$45\,700\,000\,000\,000\,000\,000 \text{ мин} = 4,57 \times 10^{19} \text{ мин.}$

Для 35 л/мин время = $3,91 \times 10^{19} \text{ мин.}$

$1 \text{ год} = 365 \text{ дней} = 8\,760 \text{ часов} = 525\,600 \text{ мин.}$

Время перекачивания океана =

$= 45\,700\,000\,000\,000\,000\,000 \text{ мин.} / 525\,600 \text{ мин.} = 86\,948\,249\,619\,482 \text{ лет.}$

Или $39\,100\,000\,000\,000\,000\,000 \text{ мин} / 525\,600 \text{ мин} = 74\,391\,171\,993\,912 \text{ года.}$

Теперь перейдем к лежебоке. Минутный объём крови в покое у человека около 5 л/мин, т.е. в 6 раз меньше чем нижнее значение у спортсмена.

Следовательно, ответ будет $87 \times 10^{12} \text{ лет} \times 6 = 522 \times 10^{12} \text{ лет.}$

Ответ: $74\text{--}87 \times 10^{12}$ лет работы «спортивного» сердца и 522×10^{12} лет работы «ленивого» сердца.

Вариант 2. Можно «идти» от ударного объема. В норме и покое он равен 60–80 мл. При пульсе 70 ударов/мин получаем минутный объем 4,2–5,6 л. Ударный объем сердца у спортсмена больше (в среднем 150 мл), во время нагрузки он возрастает и достигает примерно 200 мл. Пульс во время бега учащается до 150–180 ударов в минуту. Следовательно, минутный объем равен 30–36 л. Далее – тем же путем, что и в первой части.

Ответ: 80×10^{12} лет работы «спортивного» сердца и 520×10^{12} лет работы «ленивого» сердца.

Задание 14 (35 баллов). Вам дана карта с отмеченными центрами происхождения культурных растений, а также четыре фотографии растений (см. следующую страницу). Кроме того, дан некоторые перечень плодов. В ответе для каждого растения заполните таблицу. Укажите фамилию, имя и отчество учёного, который разработал теорию центров происхождения культурных растений.

(3 балла) Теорию о центрах происхождения культурных растений разработал русский учёный **Николай Иванович Вавилов**.

+

За каждый правильный ответ в таблице – **2 балла**.

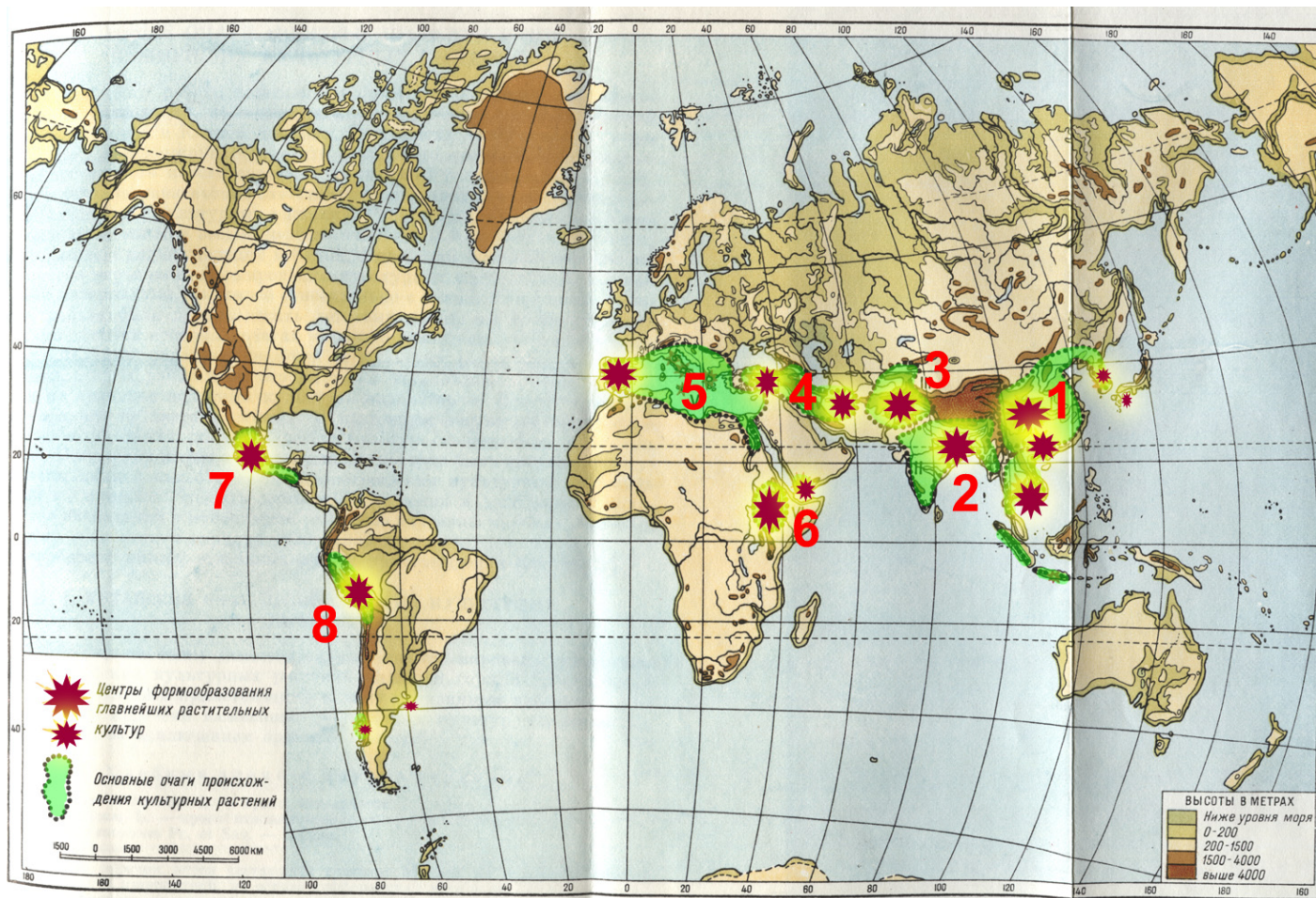
Буква шифра фотографии	Центр происхождения (№ по карте)	Родовое название растения	Семейство	Тип плода (цифра из перечня)
А	2	Дюшенея индийская	Розоцветные	IX
Б	7 или 8	Физалис земляничный	Паслёновые	XV
В	5	Чернушка (или Нигелла) посевная Калинджи	Лютиковые	V
Г	5	Капуста огородная	Крестоцветные	XII

Перечень типов плодов:

I. Боб	VI. Костянка	XI. Семянка
II. Жёлудь	VII. Многокостянка	XII. Стручок
III. Зерновка	VIII. Многолистовка	XIII. Стручочек
IV. Коробочка с сочными стенками	IX. Многоорешек	XIV. Тыквина
V. Коробочка с сухими стенками	X. Орех	XV. Ягода

Примечание: Полное название растения дано для справки. В ответе достаточно было указать только родовое название, выделенное жирным шрифтом (например, **Физалис**).

Во всех местах, где дано несколько вариантов ответа, каждый из них считается правильным.



Карта центров происхождения культурных растений





2013/2014 учебный год
КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОБЕДИТЕЛЕЙ И ПРИЗЁРОВ¹

олимпиады школьников
«ПОКОРИ ВОРОБЬЁВЫ ГОРЫ!»
ПО БИОЛОГИИ

ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

ПОБЕДИТЕЛЬ:

*От **90** баллов включительно и выше.*

ПРИЗЁР:

*От **60** баллов до **89** баллов включительно.*

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

ПОБЕДИТЕЛЬ (диплом I степени):

*От **81** балла включительно и выше.*

ПРИЗЁР (диплом II степени):

*От **83** баллов до **89** баллов включительно.*

ПРИЗЁР (диплом III степени):

*От **68** баллов до **82** баллов включительно.*

¹ Утверждены на заседании жюри олимпиады школьников «Покори Воробьёвы горы!» по биологии