



МАТЕРИАЛЫ ЗАДАНИЙ

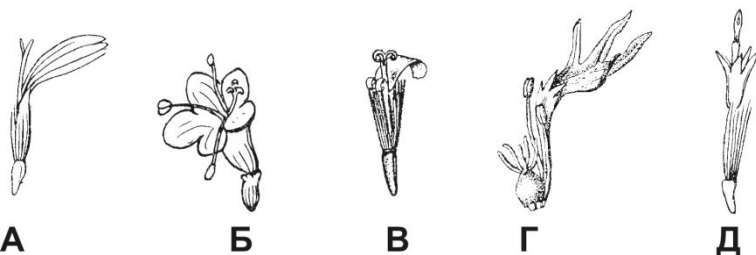
олимпиады школьников
«ПОКОРИ ВОРОБЬЁВЫ ГОРЫ!»
по биологии

2015/2016 учебный год

Заключительный этап ПВГ биология 2016 год 5-9 класс

«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2015-2016. 5-9 классы Вариант 1.

Задание 1. Укажите, под какими буквами изображены цветки семейства Астровые (Сложноцветные). Как называются типы этих цветков?



Ответ: А - ложноязычковый, В - двугубый, Д – трубчатый.

12 баллов – по 4 за каждый правильный ответ

Задание 2. Внимательно прочитайте характеристику и определите, о какой группе животных идёт речь. Напишите для каждой строки таблицы названия типов и классов животных, признаки которых соответствуют данной характеристике.

	Характеристика
А	Имеется брюшная нервная цепочка. В течение жизни несколько раз происходит линька. Конечности часто двуветвистые. Для многих представителей характерно жаберное дыхание.
Б	Между кожно-мускульным мешком и кишечником располагается первичная полость тела. Специализированные органы газообмена отсутствуют. Свободноживущие формы, а также паразиты растений и животных.
В	Отсутствуют кровеносная и выделительная системы. Характерно чередование бесполого и полового размножения. Многие представители образуют колонии и имеют наружный известковый скелет.
Г	Кровеносная система незамкнутого типа. Имеется двух - или трёхкамерное сердце. Нервная система в примитивном варианте состоит из двух пар нервных стволов и нескольких пар нервных узлов. Обитают на суше, в пресных и солёных водах.

Ответ: В строках даны возможные варианты правильных ответов

Тип	Класс

А	Членистоногие/Артроподы	Ракообразные
Б	Круглые черви/Нематоды	Круглые черви/Нематоды
В	Кишечнополостные/Стрекающие/ Стрекающие кишечнополостные/Книдарии	Кораллы/Коралловые полипы/Шестилучевые кораллы/Шестилучевые/Антозоа
Г	Моллюски	Брюхоногие/Гастроподы

24 баллов – по 3 балла за каждый правильный ответ

Задание 3. Сколько молекул глюкозы поступит в плазму крови человека массой 70 кг после сытного обеда, если уровень глюкозы возрастет с 5 мМ до 20 мМ? Гематокрит (доля форменных элементов в составе крови) равен 40%. Изменением концентрации в ходе всасывания и утилизации для простоты пренебрегаем, т.е. считаем, что вся глюкоза поступила в кровь без потерь.

Решение: Объем крови человека массой 70 кг равен 5 л (должны знать). При гематокрите 40% объем плазмы составляет 60%, или 3 л.

Концентрация глюкозы была до еды 5 мМ, т.е. количество глюкозы было равно $5 \text{ ммоль} \cdot 3 \text{ л} = 15 \text{ ммоль}$, а стало $20 \text{ ммоль} \cdot 3 \text{ л} = 60 \text{ ммоль}$.

Разница равна $60 - 15 = 45 \text{ ммоль}$.

В 1моле содержится $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул.

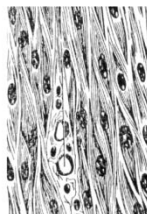
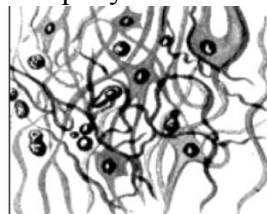
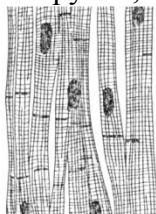
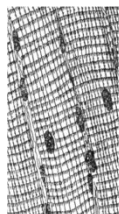
$45 \cdot 10^{-3}$ молях – X молекул.

$X = 45 \cdot 10^{-3} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекул} = 0,2709 \cdot 10^{23} \text{ молекул}$ или $27,09 \cdot 10^{21} \text{ молекул}$.

Ответ: После приема пищи в плазму крови поступит $27,09 \cdot 10^{21}$ молекул глюкозы.

14 баллов (за арифметические ошибки снижать на 1 балл, не более)

Задание 4. На всех рисунках кроме одного изображены ткани одной группы. Как называется эта группа, какой рисунок необходимо исключить?



А

Б

В

Г

Ответ: А, Б, Г – мышечная ткань; В – соединительная, исключаем В

12 баллов – по 4 за каждый правильный ответ

Задание 5. С целью мониторинга численности популяции луговых собачек ученые отловили 100 особей, поместили их меткой и отпустили. Затем были произведены случайные отловы животных с интервалом в 30 дней. Данные по отловам представлены в таблице. Смертность среди меченых и немеченых особей считать одинаковой.

дата	Количество отловленных животных	Из них с меткой
1	90	15
2	85	17
3	88	18

Увеличивается или уменьшается численность данной популяции. Вывод подтвердите расчетами.

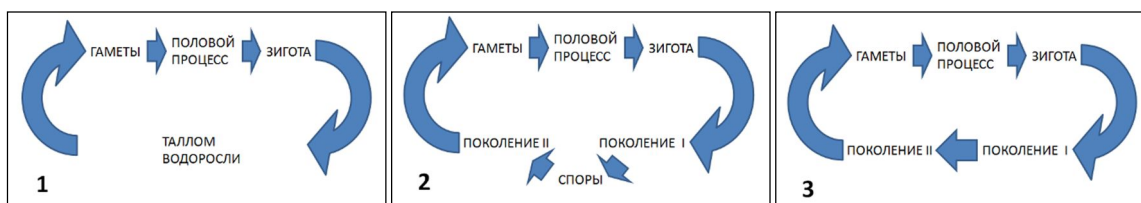
Ответ: В результате отлова и мечения в популяции оказалось 100 меченных животных, при последующих отловах, доля меченных животных должна соответствовать их доле во всей популяции, т. о. $100:N=15:90$. Следовательно, $N_1=100 \times 90 : 15 = 600$; $N_2 = 100 \times 85 : 17 = 500$; $N_3 = 100 \times 88 : 18 = 488,8 \sim 489$.

Численность популяции уменьшается.

12 баллов (за арифметические ошибки снижать на 1 балл, не более)

Задание 6. У водорослей можно встретить разнообразные типы жизненного цикла, как с чередованием поколений различной ploидности, так и без; некоторые из них представлены схематично на рисунке. Соответственно, и редукционное деление (мейоз) может происходить в разные моменты жизненного цикла: при образовании спор бесполого размножения (спорическая редукция), при формировании гамет (гаметическая редукция) и при прорастании зиготы (зиготическая редукция). А у некоторых водорослей мейоз происходит в вегетативной клетке таллома (соматическая редукция), в этом случае гаплоидное поколение развивается на диплоидном. Существуют и другие, более сложные циклы, не отраженные на представленных схемах.

Схемы возможных жизненных циклов у водорослей



Выберите из представленных рисунков тот, который мог бы соответствовать:

А. Жизненному циклу с гаметической редукцией.

Б. Жизненному циклу со спорической редукцией. Поясните свой выбор.

Решение: На рисунке 1 отсутствует чередование поколений, следовательно, весь свой жизненный цикл водоросль проводит либо в гаплоидном, либо в диплоидном состоянии. Если таллом гаплоидный, то он образует гаметы митозом; диплоидна лишь зигота, и ее первое деление – мейоз, и далее развивается гаплоидный таллом (*большинство зеленых водорослей*). Если таллом диплоидный, то мейоз имеет место при формировании гамет. После полового процесса образуется диплоидная зигота, из которой развивается

диплоидный таллом (*диатомовые водоросли, некоторые бурые водоросли*). Таким образом, представленный рисунок может соответствовать жизненному циклу как с зиготической, так и с гаметиической редукцией. На рисунках 2 и 3 представлены двухфазные жизненные циклы - имеется чередование поколений; логично заключить, что эти поколения отличаются плоидностью (в двухфазных жизненных циклах это именно так, также на это есть указание в формулировке задачи - «...разнообразные типы жизненного цикла, как с чередованием поколений различной плоидности, так и без...»). В таком случае гаметы образуются на гаплоидном поколении (гаметофите) – на рисунках это поколение II. Поколение II получается из поколения I, которое в таком случае может быть только диплоидным, следовательно, редукционное деление имеет место между поколениями I и II. На рисунке 2 поколения сменяются с помощью спор, и редукция спорическая (*некоторые бурые, красные, зеленые*). На рисунке 3 поколение II возникает непосредственно на (из) поколения I, без каких-либо дополнительных стадий. Это как раз тот случай, когда гаплоидное поколение возникает из диплоидного посредством мейоза в вегетативной клетке – т.е. соматическая редукция (*встречается редко, например в порядке прازیоловых из зеленых водорослей*).

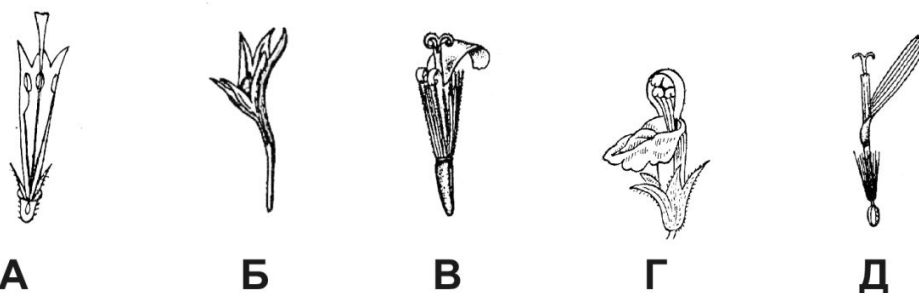
Ответ: А. Жизненному циклу с гаметиической редукцией соответствует рисунок 1.

Б. Жизненному циклу со спорической редукцией соответствует рисунок 2.

За каждый правильный ответ по 13 баллов – всего 26.

«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2015-2016. 5-9 классы Вариант 2.

Задание 1. Укажите, под какими буквами изображены цветки семейства Астровые (Сложноцветные). Как называются типы этих цветков?



Ответ: Б - воронковидный, В - двугубый, Д – язычковый.

12 баллов – по 4 за каждый правильный ответ

Задание 2. Внимательно прочитайте характеристику и определите, о какой группе животных идёт речь. Напишите для каждой строки таблицы названия типов и классов животных, признаки которых соответствуют данной характеристике.

	Характеристика
А	Имеется кожно-мускульный мешок, включающий кольцевую и продольную мускулатуру. Полость тела вторичная. Имеется окологлоточное нервное кольцо и брюшная нервная цепочка. Щетинки обычно располагаются группами по две штуки. Выделяется специализированный отдел тела – поясок.
Б	Имеется двуветвистый кишечник, непереваренные остатки пищи выводятся через рот. Покровы лишены ресничек. Полость тела и кровеносная система отсутствуют.
В	Тело сегментированное, подразделено на три отдела. Грудной отдел состоит из трёх сегментов. Органы дыхания – трахеи.
Г	Органы дыхания – жабры, располагаются в мантийной полости. Кровеносная система практически замкнутая. Все представители - хищники.

Ответ: В строках даны возможные варианты правильных ответов

	Тип	Класс
А	Кольчатые черви/Аннелиды	Малощетинковые/ Малощетинковые черви/Олигохеты
Б	Плоские черви	Сосальщики/Трематоды/Дигенетические сосальщики/Дигенеи
В	Членистоногие/ Артроподы	Насекомые/Шестиногие/Hexapoda
Г	Моллюски	Головоногие

24 баллов – по 3 балла за каждый правильный ответ

Задание 3. Сколько молекул глюкозы содержится в плазме крови среднестатистического человека массой 70 кг, если гематокрит (доля форменных элементов в составе крови) равен 45%?

Решение: плазма крови составляет 55%, т.к. гематокрит по условию равен 45%.

100% - 45% = 55%. Объем плазмы т. о. равен $5 \text{ л} * 0,55 = 2,75 \text{ л}$.

Содержание глюкозы в норме составляет 1мг/мл или 5,5 мМ. (эти значения должны знать.)

А. 1 мг/мл - это 100 мг/100мл, значит общее количество глюкозы равно $100 \text{ мг} * 2750 \text{ мл}/100 \text{ мл} = 2750 \text{ мг}$ или 2,75 г.

1 моль глюкозы – 180 г

Х молей - 2,75 г, а в одном моле $6,02 * 10^{23}$ молекул, т. о. умножаем 2,75 г на $6,02 * 10^{23}$ и делим на 180 г. Это равно **9,168 10^{21} молекул глюкозы**

Б. 5,5 мМ – это количество глюкозы, содержащейся в 1 л раствора. Значит, в 1 л плазмы содержится 5,5 ммоль глюкозы, а в 2,75л ее содержание равно $5,5 * 2,75 = 15,125$ ммоль.

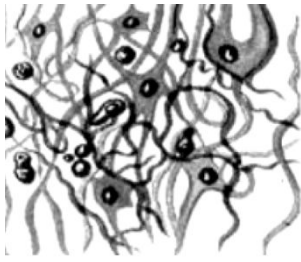
(Примечание. Мы получили немного разные значения, потому что 1мг/мл - это немного больше 5,5 мМ).

$15,125 * 10^{-3}$ моля умножаем на $6,02 * 10^{23}$. Это равно **9,105 * 10^{21} молекул**.

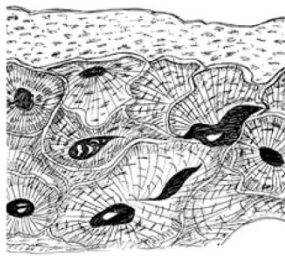
Ответ: Округленно для обоих случаев **9,1** или **9,2 * 10^{21} молекул глюкозы**.

14 баллов (за арифметические ошибки снижать на 1 балл, не более)

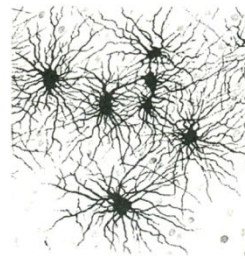
Задание 4. На всех рисунках кроме одного изображены ткани одной группы. Как называется эта группа, какой рисунок необходимо исключить?



А



Б



В



Г

Ответ: А, Б, Г – соединительная ткань; В – нервная, исключаем В.

12 баллов – по 4 за каждый правильный ответ

Задание 5. С целью мониторинга численности популяции прыткой ящерицы ученые отловили 50 особей, поместили их меткой и отпустили. Затем были произведены случайные отловы животных с интервалом в 30 дней. Данные по отловам представлены в таблице. Смертность среди меченых и немеченых особей считать одинаковой.

дата	Количество отловленных животных	Из них с меткой
1	56	14
2	54	12
3	57	11

Увеличивается или уменьшается численность данной популяции. Вывод подтвердите расчетами.

Ответ: В результате отлова и мечения в популяции оказалось 50 меченных животных, при последующих отловах, доля меченных животных должна соответствовать их доле во всей популяции, т. о. $50:N=10:60$. Следовательно, $N_1=50 \times 56 : 14 = 200$; $N_2 = 50 \times 54 : 12 = 225$; $N_3 = 50 \times 57 : 11 \sim 259$.

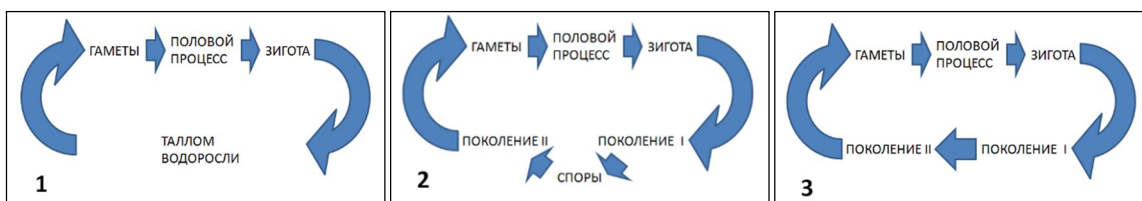
Численность популяции увеличивается.

12 баллов (за арифметические ошибки снижать на 1 балл, не более)

Задание 6. У водорослей можно встретить разнообразные типы жизненного цикла, как с чередованием поколений различной ploидности, так и без; некоторые из них представлены схематично на рисунке. Соответственно, и редукционное деление (мейоз) может происходить в

разные моменты жизненного цикла: при образовании спор бесполого размножения (спорическая редукция), при формировании гамет (гаметическая редукция) и при прорастании зиготы (зиготическая редукция). А у некоторых водорослей мейоз происходит в вегетативной клетке таллома (соматическая редукция), в этом случае гаплоидное поколение развивается на диплоидном. Существуют и другие, более сложные циклы, не отраженные на представленных схемах.

Схемы возможных жизненных циклов у водорослей



Выберите из представленных рисунков тот, который мог бы соответствовать:

А. Жизненному циклу с гаметической редукцией.

Б. Жизненному циклу с соматической редукцией.

Поясните свой выбор.

Решение: На рисунке 1 отсутствует чередование поколений, следовательно, весь свой жизненный цикл водоросль проводит либо в гаплоидном, либо в диплоидном состоянии. Если таллом гаплоидный, то он образует гаметы митозом; диплоидна лишь зигота, и ее первое деление – мейоз, и далее развивается гаплоидный таллом (*большинство зеленых водорослей*). Если таллом диплоидный, то мейоз имеет место при формировании гамет. После полового процесса образуется диплоидная зигота, из которой развивается диплоидный таллом (*диатомовые водоросли, некоторые бурые водоросли*). Таким образом, представленный рисунок может соответствовать жизненному циклу как с зиготической, так и с гаметической редукцией.

На рисунках 2 и 3 представлены двухфазные жизненные циклы - имеется чередование поколений; логично заключить, что эти поколения отличаются плоидностью (в двухфазных жизненных циклах это именно так, также на это есть указание в формулировке задачи - «...разнообразные типы жизненного цикла, как с чередованием поколений различной плоидности, так и без...»). В таком случае гаметы образуются на гаплоидном поколении (гаметофите) – на рисунках это поколение II. Поколение II получается из поколения I, которое в таком случае может быть только диплоидным, следовательно, редукционное деление имеет место между поколениями I и II. На рисунке 2 поколения сменяются с помощью спор, и редукция спорическая (*некоторые бурые, красные,*

зеленые). На рисунке 3 поколение II возникает непосредственно на (из) поколения I, без каких-либо дополнительных стадий. Это как раз тот случай, когда гаплоидное поколение возникает из диплоидного посредством мейоза в вегетативной клетке – т.е. соматическая редукция (встречается редко, например в порядке прازیоловых из зеленых водорослей).

Ответ:

А. Жизненному циклу с гаметической редукцией соответствует **рисунок 1**.

Б. Жизненному циклу с соматической редукцией соответствует **рисунок 2**.

За каждый правильный ответ по 13 баллов – всего 26.

«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2015-2016.

5-9 классы

Вариант 3.

Задание 1. Укажите, под какими буквами изображены цветки семейства Астровые (Сложноцветные). Как называются типы этих цветков?



А



Б



В



Г



Д

Ответ: А - воронковидный, Г - ложноязычковый, Д – трубчатый.

12 баллов – по 4 за каждый правильный ответ

Задание 2. Внимательно прочитайте характеристику и определите, о какой группе животных идёт речь. Напишите для каждой строки таблицы названия типов и классов животных, признаки которых соответствуют данной характеристике.

	Характеристика
А	Полость тела отсутствует, развита паренхима. Рта и глаз нет. Эндопаразиты.
Б	Тело сегментированное. Для передвижения используют суставчатые ходильные ноги, которых почти всегда четыре пары. Имеются мальпигиевы сосуды.
В	Кишечник слепо замкнутый, у большинства представителей разветвлённый. Свободноживущие, реже паразитические формы.
Г	Складки мантии образуют на заднем конце тела два сифона. Морские, реже пресноводные виды.

Ответ: В строках даны возможные варианты правильных ответов

	Тип	Класс
А	Плоские черви	Ленточные черви /Ленточные/Цестоды
Б	Членистоногие/ Артроподы	Паукообразные/ Арахниды
В	Плоские черви	Ресничные черви/ Турбеллярии
Г	Моллюски	Двустворчатые/ Двустворки

24 баллов – по 3 балла за каждый правильный ответ

Задание 3. Какова масса образующегося после приема пищи гликогена, если до еды в плазме крови было 5 мМ глюкозы, после еды уровень глюкозы «подпрыгнул» до 10 мМ (динамикой пренебрегаем, считаем, что вся глюкоза сразу попала в кровь и затем утилизировалась). Масса человека 70 кг. Гематокрит равен 40% (доля форменных элементов в составе крови). При этом 50% глюкозы «ушло» в гликоген.

Решение:

Объем крови человека массой 70 кг равен 5 л. При гематокрите 40% объем плазмы составляет 60%, или 3 л. Концентрация глюкозы была до еды 5 мМ, т.е. количество глюкозы было равно 5 ммоль * 3 л плазмы = 15 ммоль, а стало 10 ммоль * 3 л = 30 ммоль. Разница равна 30 – 15 = 15 ммоль.

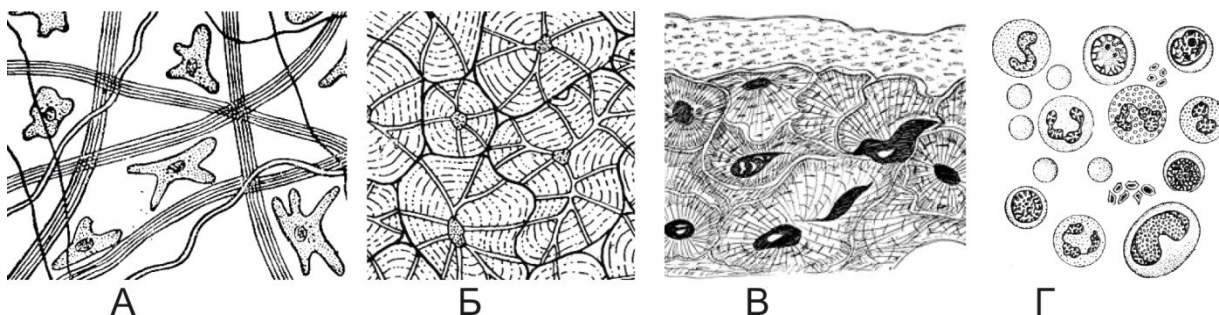
1 моль «свободной» глюкозы имеет массу 180 г. А 1 условный моль глюкозы в составе гликогена имеет массу 162 г, т.к. при синтезе гликогена при образовании связи теряется одна молекула воды.

Значит, 15 ммоль «свободной» глюкозы по массе равны 0,015 моль * 180 г = 2,7 г. Так как по условию на синтез гликогена было использовано 50% глюкозы, то из этого количества только 1,35 г глюкозы поступило в гликоген. Из 180 г (=1 моль) глюкозы получается 162 г гликогена, а из 1,35 г глюкозы получается x г гликогена: $x = 1,35 \text{ г} * 162 / 180 = 1,215 \text{ г}$ гликогена.

Ответ: после приема пищи образуется 1,215 г гликогена.

14 баллов (за арифметические ошибки снижать на 1 балл, не более)

Задание 4. На всех рисунках кроме одного изображены ткани одной группы. Как называется эта группа, какой рисунок необходимо исключить?



Ответ: А, В, Г – соединительная ткань; Б – растительная ткань склеренхима, исключаем Б.

12 баллов – по 4 за каждый правильный ответ

Задание 5. С целью мониторинга численности популяции кедровок ученые отловили 90 птиц, окольцевали их и отпустили. Затем были произведены случайные отловы птиц с интервалом в 30 дней. Данные по отловам представлены в таблице. Смертность среди меченых и немеченых особей считать одинаковой.

дата	Количество отловленных животных	Из них с меткой
1	84	14
2	78	13
3	88	15

Как изменяется численность данной популяции. Вывод подтвердите расчетами.

Ответ: В результате отлова и мечения в популяции оказалось 100 окольцованных птиц, при последующих отловах, доля окольцованных птиц должна соответствовать их доле во всей популяции, т.о $90: N=14:84$.

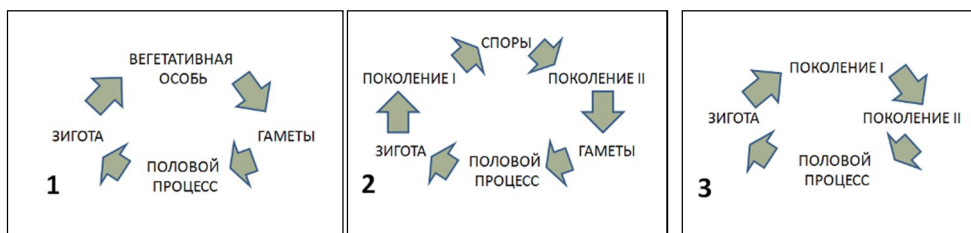
Следовательно $N_1=90 \times 84:14= 540$; $N_2 =90 \times 78:13=540$; $N_3 =90 \times 88:15 \sim 534$.

Численность популяции не изменяется.

12 баллов (за арифметические ошибки снижать на 1 балл, не более)

Задание 6. У грибов можно встретить разнообразные типы жизненного цикла, как с чередованием поколений различной ploидности, так и без; некоторые из них представлены схематично на рисунке. Соответственно, и редукционное деление (мейоз) может происходить в разные моменты жизненного цикла: при образовании спор бесполого размножения (спорическая редукция), при формировании гамет (гаметическая редукция) и при прорастании зиготы (зиготическая редукция). А у некоторых грибов мейоз происходит в вегетативной клетке таллома (соматическая редукция), в этом случае гаплоидное поколение развивается из диплоидного. Существуют и другие, более сложные циклы, не отраженные на представленных схемах.

Схемы возможных жизненных циклов у грибов



Выберите из представленных рисунков тот, который мог бы соответствовать:

А. Жизненному циклу с гаметической редукцией.

Б. Жизненному циклу с соматической редукцией.

Поясните свой выбор.

Решение:

На рисунке 1 отсутствует чередование поколений, следовательно весь свой жизненный цикл гриб проводит либо в гаплоидном, либо в диплоидном состоянии. Если таллом гаплоидный, то он образует гаметы митозом; диплоидна лишь зигота, и ее первое деление – мейоз, и далее развивается гаплоидный таллом (*зигомицеты*). Если таллом диплоидный, то мейоз имеет место при формировании гамет. После полового процесса образуется диплоидная зигота, из которой развивается диплоидный таллом (*некоторые дрожжи и некоторые хитридиомицеты*) Таким образом, представленный рисунок может соответствовать жизненному циклу как с зиготической, так и с гаметической редукцией.

На рисунках 2 и 3 представлены двухфазные жизненные циклы - имеется чередование поколений; логично заключить, что эти поколения отличаются плоидностью (на это есть указание в формулировке задачи - «...разнообразные типы жизненного цикла, как с чередованием поколений различной плоидности, так и без...»). В таком случае гаметы образуются на гаплоидном поколении – на рисунках это поколение II (либо половой процесс без гамет (соматогамия), тогда сливаются вегетативные клетки гаплоидного поколения). Поколение II получается из поколения I, которое в таком случае может быть только диплоидным, следовательно, редукционное деление имеет место между поколениями I и II. На рисунке 2 поколения сменяются с помощью спор, и редукция спорическая (*некоторые хитридиомицеты*). На рисунке 3 поколение II возникает непосредственно из поколения I, без каких-либо дополнительных стадий. Это как раз тот случай, когда гаплоидное поколение возникает из диплоидного посредством мейоза в вегетативной клетке – т.е. соматическая редукция. Также на рисунке 3 нет образования гамет - в качестве примера этого цикла могут служить *пекарские дрожжи*, у них половой процесс соматогамия, гаметы не образуются.

Ответ:

А. Жизненному циклу с гаметической редукцией соответствует **рисунок 1.**

Б. Жизненному циклу с соматической редукцией соответствует **рисунок 3.**

За каждый правильный ответ по 13 баллов – всего 26.

«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2015-2016.

5-9 классы

Вариант 4.

Задание 1. Укажите, под какими буквами изображены цветки семейства Астровые (Сложноцветные). Как называются типы этих цветков?



А



Б



В



Г



Д

Ответ: Б - двугубый, В - трубчатый, Д – язычковый

12 баллов – по 4 за каждый правильный ответ

Задание 2. Внимательно прочитайте характеристику и определите, о какой группе животных идёт речь. Напишите для каждой строки таблицы названия типов и классов животных, признаки которых соответствуют данной характеристике.

	Характеристика
--	----------------

А	Имеется радула (тёрка). У многих представителей строение туловища асимметрично. Дыхание жаберное или лёгочное.
Б	Стенка тела состоит из двух слоёв клеток. В жизненном цикле чередуются прикреплённая стадия (размножается бесполом способом) стадия и плавающая (размножается половым способом) стадия. Исключительно морские виды.
В	Имеется толстая, но гибкая кутикула. Кровеносной системы нет. Несколько десятков видов имеют медицинское значение как паразиты человека.
Г	Кутикула жёсткая, содержит много хитина. Имеются сложные глаза, у части видов располагающиеся на подвижных стебельках. У многих представителей на брюшке имеются хорошо развитые двуветвистые конечности.

Ответ: В строках даны возможные варианты правильных ответов

	Тип	Класс
А	Моллюски	Брюхоногие/Гастроподы
Б	Кишечнополостные/Стрекающие/ Стрекающие кишечнополостные/Книдарии	Сцифоидные/ Сцифомедузы/ Сцифозоа
В	Круглые черви/Нематоды	Круглые черви/Нематоды
Г	Членистоногие/Артроподы	Ракообразные

24 баллов – по 3 балла за каждый правильный ответ

Задание 3. Если запас гликогена в печени человека равен 100 г, то сколько молекул глюкозы можно получить, если использовать половину запасов гликогена?

Решение:

Половина от 100 г гликогена составляет 50 г. Молекулярная масса глюкозы в составе гликогена равна 162 («Свободная» глюкоза имеет молекулярную массу 180, но при синтезе гликогена от каждой молекулы глюкозы отщепляется 1 молекула воды). Таким образом, из 162 граммов гликогена можно получить 180 г глюкозы, а из 50 г гликогена X г глюкозы.

$$X = 50 \text{ г} * 180 \text{ г} / 162 \text{ г} = 55,6 \text{ г глюкозы.}$$

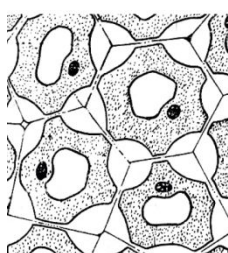
1 моль глюкозы ($6,02 * 10^{23}$ молекул) имеет массу 180 г.

Мы же имеем только 55,6 г глюкозы, что составляет $55,6 \text{ г} * 6,02 * 10^{23} \text{ молекул} / 180 \text{ г} = 1,86 * 10^{23}$ молекул глюкозы.

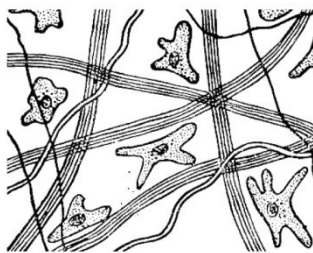
Ответ: При использовании половины из 100г гликогена печени можно получить $1,86 * 10^{23}$ молекул глюкозы.

14 баллов (за арифметические ошибки снижать на 1 балл, не более)

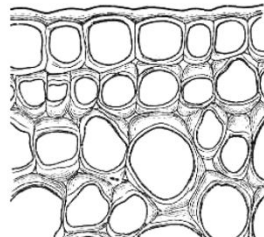
Задание 4. На всех рисунках кроме одного изображены ткани одной группы. Как называется эта группа, какой рисунок необходимо исключить?



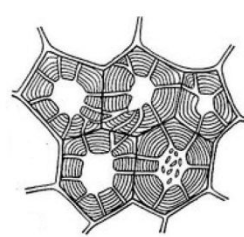
А



Б



В



Г

Ответ: А, В, Г – механическая ткань; Б – соединительная ткань, исключаем Б.

12 баллов – по 4 за каждый правильный ответ

Задание 5. С целью мониторинга численности популяции белки обыкновенной ученые отловили 40 особей, поместили их меткой и отпустили. Затем были произведены случайные отловы животных с интервалом в 30 дней. Данные по отловам представлены в таблице. Смертность среди меченых и немеченых особей считать одинаковой.

дата	Количество отловленных животных	Из них с меткой
------	---------------------------------	-----------------

1	42	7
2	44	8
3	38	7

Увеличивается или уменьшается численность данной популяции. Вывод подтвердите расчетами.

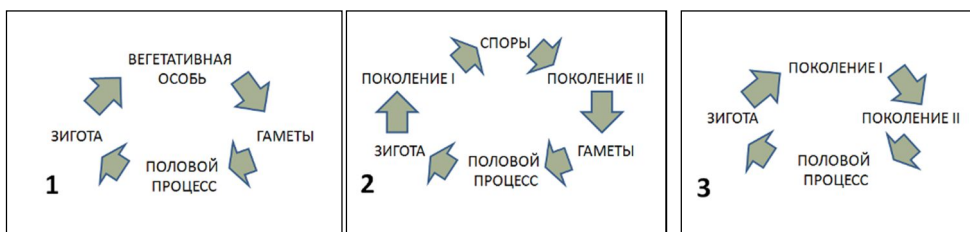
Ответ: В результате отлова и мечения в популяции оказалось 40 меченных животных, при последующих отловах, доля меченных животных должна соответствовать их доле во всей популяции, т.о. $40:N=7:42$. Следовательно $N_1=40 \times 42 : 7 = 240$; $N_2 = 40 \times 44 : 8 = 220$; $N_3 = 40 \times 38 : 7 \sim 217$

Численность популяции уменьшается.

12 баллов (за арифметические ошибки снижать на 1 балл, не более)

Задание 6. У грибов можно встретить разнообразные типы жизненного цикла, как с чередованием поколений различной ploидности, так и без; некоторые из них представлены схематично на рисунке. Соответственно, и редукционное деление (мейоз) может происходить в разные моменты жизненного цикла: при образовании спор бесполого размножения (спорическая редукция), при формировании гамет (гаметическая редукция) и при прорастании зиготы (зиготическая редукция). А у некоторых грибов мейоз происходит в вегетативной клетке таллома (соматическая редукция), в этом случае гаплоидное поколение развивается из диплоидного. Существуют и другие, более сложные циклы, не отраженные на представленных схемах.

Схемы возможных жизненных циклов у грибов



Выберите из представленных рисунков тот, который мог бы соответствовать:

А. Жизненному циклу с зиготической редукцией.

Б. Жизненному циклу со спорической редукцией.

Поясните свой выбор

Решение:

На рисунке 1 отсутствует чередование поколений, следовательно весь свой жизненный цикл гриб проводит либо в гаплоидном, либо в диплоидном состоянии. Если таллом гаплоидный, то он образует гаметы митозом; диплоидна лишь зигота, и ее первое деление – мейоз, и далее развивается гаплоидный таллом (*зигомицеты*). Если таллом диплоидный, то мейоз имеет место при формировании гамет. После полового процесса образуется диплоидная зигота, из которой развивается диплоидный таллом (*некоторые дрожжи и некоторые хитридиомицеты*) Таким образом, представленный рисунок может соответствовать жизненному циклу как с зиготической, так и с гаметической редукцией.

На рисунках 2 и 3 представлены двухфазные жизненные циклы - имеется чередование поколений; логично заключить, что эти поколения отличаются пloidностью (на это есть указание в формулировке задачи - «...разнообразные типы жизненного цикла, как с чередованием поколений различной пloidности, так и без...»). В таком случае гаметы образуются на гаплоидном поколении – на рисунках это поколение II (либо половой процесс без гамет (соматогамия), тогда сливаются вегетативные клетки гаплоидного поколения). Поколение II получается из поколения I, которое в таком случае может быть только диплоидным, следовательно, редукционное деление имеет место между поколениями I и II. На рисунке 2 поколения сменяются с помощью спор, и редукция спорическая (*некоторые хитридиомицеты*). На рисунке 3 поколение II возникает непосредственно из поколения I, без каких-либо дополнительных стадий. Это как раз тот случай, когда гаплоидное поколение возникает из диплоидного посредством мейоза в вегетативной клетке – т.е. соматическая редукция. Также на рисунке 3 нет образования гамет - в качестве примера этого цикла могут служить *пекарские дрожжи*, у них половой процесс соматогамия, гаметы не образуются.

Ответ:

А. Жизненному циклу с гаметической редукцией соответствует **рисунок 1**.

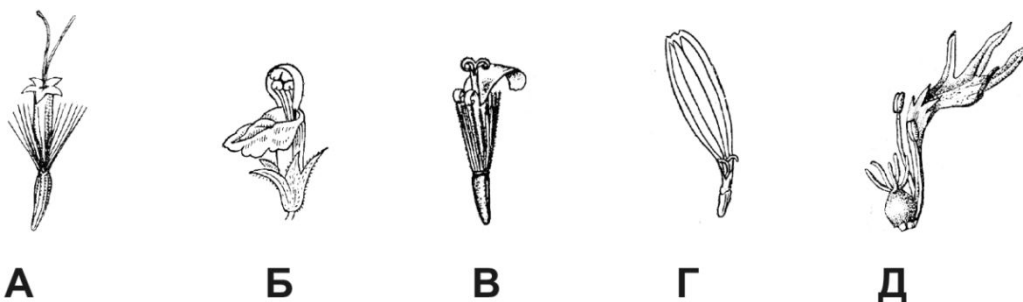
Б. Жизненному циклу с спорической редукцией соответствует **рисунок 2**.

За каждый правильный ответ по 13 баллов – всего 26.

«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2015-2016. 5-9 классы

Вариант 5.

Задание 1. Укажите, под какими буквами изображены цветки семейства Астровые (Сложноцветные). Как называются типы этих цветков?



Ответ: А - трубчатый, В - двугубый, Г – ложноязычковый

12 баллов – по 4 за каждый правильный ответ

Задание 2. Внимательно прочитайте характеристику и определите, о какой группе животных идёт речь. Напишите для каждой строки таблицы названия типов и классов животных, признаки которых соответствуют данной характеристике.

	Характеристика
А	Тело несегментированное, почти у всех представителей двустороннесимметричное. Кровеносная система незамкнутая, вторичная полость тела невелика по объёму. Голова редуцирована. Жабры участвуют в процессе питания.
Б	Покровы представлены слоем кожно-мышечных клеток, между которыми располагаются клетки других типов. В жизненном цикле обычно чередуются прикрепленная стадия и плавающая стадия. Большинство видов обитает в морях, некоторые пресноводные.
В	Тело двустороннесимметричное, обычно членистое. Кровеносная и пищеварительная системы отсутствуют
Г	Развита вторичная полость тела. Конечности суставчатые (если имеются). Кровеносная система замкнутая, сердце трёхкамерное, два круга кровообращения.

Ответ: В строках даны возможные варианты правильных ответов

	Тип	Класс
А	Моллюски	Двустворчатые/ Двустворки
Б	Кишечнополостные/ Стрекающие/ Стрекающие кишечнополостные/ Книдарии	Гидроидные/Гидроиды/Гидроидные полипы/ Гидрозоа
В	Плоские черви	Ленточные черви /Ленточные/Цестоды
Г	Хордовые	Земноводные/Амфибии

24 баллов – по 3 балла за каждый правильный ответ

Задание 3. Если из 1 моля глюкозы можно получить 686 ккал энергии (теоретически), то сколько энергии запасено в 100 г гликогена? Для упрощения изменением энергии при отщеплении от гликогена 1 молекулы глюкозы пренебрегаем.

Решение:

1 моль глюкозы равен 180 граммам. Значит, в 180 г глюкозы запасено 686 ккал. Молекулярная масса глюкозы в составе гликогена соответствует 162 г, т.к. формула гликогена $(C_6H_{10}O_5)_n$. 1 моль «свободной» глюкозы имеет массу 180 г. Отсюда следует, что 100 г гликогена при расщеплении дадут X г глюкозы.

$$X = 100 \text{ г} * 180/162 \text{ г} = 111,1 \text{ г глюкозы.}$$

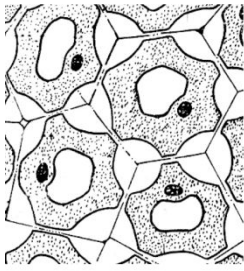
Так как из 180 г глюкозы получается 686 ккал, то 111,1 г глюкозы –

$$111,1 \text{ г} * 686 \text{ ккал}/180 \text{ г} = 423,4 \text{ ккал.}$$

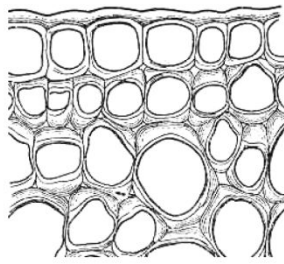
Ответ: В 100 г гликогена запасено 423,4 ккал энергии.

14 баллов (за арифметические ошибки снижать на 1 балл, не более)

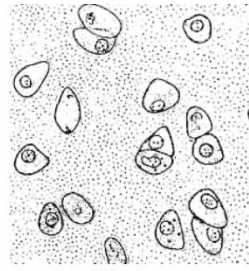
Задание 4. На всех рисунках кроме одного изображены ткани одной группы. Как называется эта группа, какой рисунок необходимо исключить?



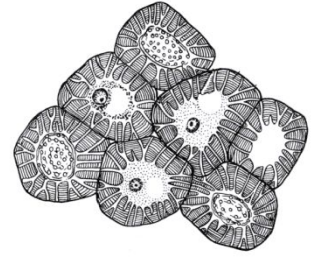
А



Б



В



Г

Ответ: А, Б, Г – механическая ткань; В – соединительная ткань, исключаем Б.

12 баллов – по 4 за каждый правильный ответ

Задание 5. С целью мониторинга численности популяции суслика ученые отловили 60 особей, поместили их меткой и отпустили. Затем были произведены случайные отловы животных с интервалом в 30 дней. Данные по отловам представлены в таблице. Смертность среди меченых и немеченых особей считать одинаковой.

дата	Количество отловленных животных	Из них с меткой
1	72	24
2	68	20
3	71	19

Каким образом изменяется численность данной популяции. Вывод подтвердите расчетами.

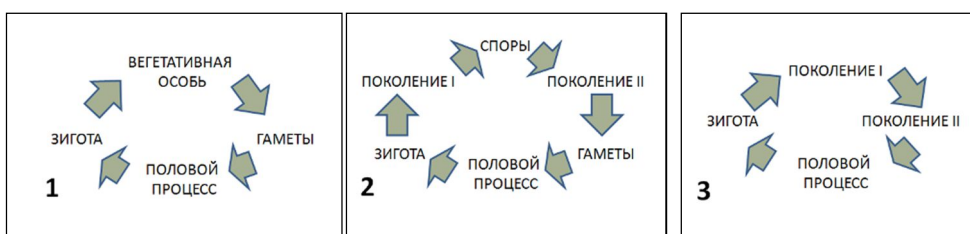
Ответ: В результате отлова и мечения в популяции оказалось 60 меченных животных, при последующих отловах, доля меченных животных должна соответствовать их доле во всей популяции, т.о. $60:N=24:72$. Следовательно $N_1=60 \times 72 : 24 = 180$; $N_2 = 60 \times 68 : 20 = 204$; $N_3 = 60 \times 71 : 19 \sim 224$

Численность популяции увеличивается.

12 баллов (за арифметические ошибки снижать на 1 балл, не более)

Задание 6. У грибов можно встретить разнообразные типы жизненного цикла, как с чередованием поколений различной ploидности, так и без; некоторые из них представлены схематично на рисунке. Соответственно, и редукционное деление (мейоз) может происходить в разные моменты жизненного цикла: при образовании спор бесполого размножения (спорическая редукция), при формировании гамет (гаметическая редукция) и при прорастании зиготы (зиготическая редукция). А у некоторых грибов мейоз происходит в вегетативной клетке таллома (соматическая редукция), в этом случае гаплоидное поколение развивается из диплоидного. Существуют и другие, более сложные циклы, не отраженные на представленных схемах.

Схемы возможных жизненных циклов у грибов



Выберите из представленных рисунков тот, который мог бы соответствовать:

А. Жизненному циклу с гаметической редукцией.

Б. Жизненному циклу со спорической редукцией.

Поясните свой выбор.

Решение:

На рисунке 1 отсутствует чередование поколений, следовательно весь свой жизненный цикл гриб проводит либо в гаплоидном, либо в диплоидном состоянии. Если таллом гаплоидный, то он образует гаметы митозом; диплоидна лишь зигота, и ее первое деление – мейоз, и далее развивается гаплоидный таллом (*зигомицеты*). Если таллом диплоидный, то мейоз имеет место при формировании гамет. После полового процесса образуется диплоидная зигота, из которой развивается диплоидный таллом (*некоторые дрожжи и некоторые хитридиомицеты*) Таким образом, представленный рисунок может соответствовать жизненному циклу как с зиготической, так и с гаметической редукцией.

На рисунках 2 и 3 представлены двухфазные жизненные циклы - имеется чередование поколений; логично заключить, что эти поколения отличаются ploидностью (на это есть указание в

формулировке задачи - «...разнообразные типы жизненного цикла, как с чередованием поколений различной ploидности, так и без...»). В таком случае гаметы образуются на гаплоидном поколении – на рисунках это поколение II (либо половой процесс без гамет (соматогамия), тогда сливаются вегетативные клетки гаплоидного поколения). Поколение II получается из поколения I, которое в таком случае может быть только диплоидным, следовательно, редукционное деление имеет место между поколениями I и II. На рисунке 2 поколения сменяются с помощью спор, и редукция спорическая (*некоторые хитридиомицеты*). На рисунке 3 поколение II возникает непосредственно из поколения I, без каких-либо дополнительных стадий. Это как раз тот случай, когда гаплоидное поколение возникает из диплоидного посредством мейоза в вегетативной клетке – т.е. соматическая редукция. Также на рисунке 3 нет образования гамет - в качестве примера этого цикла могут служить *пекарские дрожжи*, у них половой процесс соматогамия, гаметы не образуются.

Ответ:

А. Жизненному циклу с гаметической редукцией соответствует **рисунок 1**.

Б. Жизненному циклу с спорической редукцией соответствует **рисунок 2**.

За каждый правильный ответ по 13 баллов – всего 26.



2014/2015 учебный год
КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОБЕДИТЕЛЕЙ И ПРИЗЁРОВ¹

олимпиады школьников
«ПОКОРИ ВОРОБЬЁВЫ ГОРЫ!»
по биологии
10-11 классы

ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

ПОБЕДИТЕЛЬ:

От 90 баллов включительно и выше.

ПРИЗЁР:

От 60 баллов до 89 баллов включительно.

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

ПОБЕДИТЕЛЬ (диплом I степени):

От 90 баллов включительно и выше.

ПРИЗЁР (диплом II степени):

От 85 баллов до 89 баллов включительно.

ПРИЗЁР (диплом III степени):

От 80 баллов до 84 баллов включительно.

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



2014/2015 учебный год
КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОБЕДИТЕЛЕЙ И ПРИЗЁРОВ²

олимпиады школьников
«ПОКОРИ ВОРОБЬЁВЫ ГОРЫ!»
по биологии
5-9 классы

ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

ПОБЕДИТЕЛЬ:

*От **80** баллов включительно и выше.*

ПРИЗЁР:

*От **50** баллов до **79** баллов включительно.*

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

ПОБЕДИТЕЛЬ (диплом I степени):

*От **85** баллов включительно и выше.*

ПРИЗЁР (диплом II степени):

*От **83** баллов до **84** баллов включительно.*

ПРИЗЁР (диплом III степени):

*От **76** баллов до **82** баллов включительно.*

² Утверждены на заседании жюри олимпиады школьников «Покори Воробьевы горы!» по биологии



2015/2016 учебный год
КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОБЕДИТЕЛЕЙ И ПРИЗЁРОВ²

олимпиады школьников
«ПОКОРИ ВОРОБЬЁВЫ ГОРЫ!»
по биологии
5-9 классы

ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

ПОБЕДИТЕЛЬ:

*От **84** баллов включительно и выше.*

ПРИЗЁР:

*От **68** баллов до **83** баллов включительно.*

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

ПОБЕДИТЕЛЬ (дипломант I степени):

*От **83** баллов включительно и выше.*

ПРИЗЁР (дипломант II степени):

*От **56** баллов до **82** баллов включительно.*

² Утверждены на заседании жюри олимпиады школьников «Покори Воробьевы горы!» по биологии