

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ПОКОРИ ВОРОБЬЁВЫ ГОРЫ»  
ПО БИОЛОГИИ  
заключительный этап, 2012/2013 учебный год.**

**Вариант 1**

1. Эмбриональный период развития растений длится:  
а) с момента образования зиготы до конца периода покоя семени; б) с момента образования зиготы до конца стадии проростка; в) с момента образования многоклеточного зародыша до конца периода покоя; г) с периода покоя семени до конца стадии проростка.
2. Усики винограда — это видоизмененные:  
а) прилистники; б) листочки сложного листа; в) разветвлённые побеги; г) черешки простого листа.
3. Листья растений быстрее всего испаряют воду:  
а) в солнечную и сухую погоду; б) в пасмурную и влажную погоду; в) в теплую пасмурную погоду; г) в пасмурную и холодную погоду.
4. Акцептором электронов при фотоокислении воды является:  
а) пластохинон; б) хлорофилл; в) марганцевый кластер; г) цитохром f.
5. Однополые цветки характерны для:  
а) кабачка; б) гороха; в) земляники; г) вишни.
6. Плод у репы называется:  
а) клубень; б) стручок; в) корнеклубень; г) корнеплод.
7. В каждом цветке гороха находится:  
а) 3 тычинки; б) 5 тычинок; в) 6 тычинок; г) 10 тычинок.
8. Какое из перечисленных животных не является гермафродитом?  
а) малый прудовик; б) паук-крестовик; в) свиной цепень; г) дождевой червь.
9. Какие существа живут только в морских водоёмах:  
а) дельфины; б) миноги; в) тюлени; г) асцидии.
10. У медицинской пиявки имеются:  
а) параподии; б) щетинки; в) параподии и щетинки; г) нет ни параподий, ни щетинок.
11. Какой из перечисленных организмов проявляет положительный фототаксис?  
а) лямблия; б) малярийный плазмодий; в) эвглена г) амёба-протей.
- 12.



- Какая система органов планарии схематически изображена на рисунке?  
а) выделительная; б) половая; в) нервная; г) пищеварительная

13. Где расположены органы вкуса у рыб:  
а) во рту и на теле; б) только во рту; в) только на усиках; г) вкус рыбы не различают.
14. Имеется ли череп и головной мозг у ланцетника:  
а) череп есть, головного мозга нет; б) черепа нет, головного мозга нет; в) черепа нет, головной мозг есть; г) у личинок нет черепа и головного мозга, у взрослых есть.
15. В состав задних корешков спинного мозга входят аксоны, проводящие импульсы от:  
а) головного мозга; б) двигательных нейронов; в) чувствительных нейронов; г) вставочных нейронов.
16. Плоской костью является:  
а) бедренная; б) подвздошная; в) ребро; г) малая берцовая.
17. Количество выделяющейся мочи у человека в среднем составляет в сутки около:  
а) 0,5 л; б) 1,5 л; в) 3 л; г) 5 л
18. Постоянный уровень глюкозы в крови поддерживается при участии глюкорецепторов:  
а) эпифиза; б) гипофиза; в) гипоталамуса; г) продолговатого мозга.
19. Для нормального свертывания крови необходим витамин:  
а) D; б) E; в) B<sub>12</sub>; г) K.
20. Соединение тазовых костей:  
а) подвижное; б) неподвижное; в) полуподвижное; г) ни один из ответов не верен.
21. В первичной моче здорового человека не должно быть:  
а) аминокислот; б) солей; в) витаминов; г) белков.
22. Средней оболочкой глаза является:  
а) роговица; б) сетчатка; в) склера; г) сосудистая.
23. Ядра симпатической нервной системы лежат в:  
а) среднем мозге; б) продолговатом мозге; в) грудных сегментах спинного мозга; г) крестцовых сегментах спинного мозга.
24. Клетки цветковых растений, в отличие от клеток животных, не содержат:  
а) аппарат Гольджи; б) микротрубочек; в) лизосом; г) центриолей.
25. Обмен участками гомологичных хромосом происходит в мейозе в:  
а) профазе I; б) метафазе II; в) анафазе I; г) анафазе II.
26. Оформленное ядро отсутствует в клетках:  
а) бактерий кишечной группы; б) дрожжей; в) хламидомонады; г) ламинарии
27. Конкуренция, хищничество, паразитизм и другие формы взаимоотношений организмов являются факторами  
а) биотическими; б) абиотическими; в) антропогенными; г) ограничивающими.
28. Из перечисленных элементов в живых клетках в наибольшем количестве присутствует:  
а) калий; б) фосфор; в) углерод; г) азот.
29. Естественный отбор оценивает организм по его:  
а) фенотипу; б) генотипу; в) кариотипу; г) полезным мутациям.
30. Ядерная оболочка в процессе митоза образуется в:  
а) анафазе; б) метафазе; в) профазе; г) телофазе.

### Блок 1 Матрица ответов

1 – а	11 – в	21 – г			
2 – в	12 – а	22 – г			
3 – а	13 – а	23 – в			
4 – в	14 – б	24 – г			
5 – а	15 – в	25 – а			
6 – б	16 – б	26 – а			
7 – б	17 – б	27 – а			
8 – б	18 – в	28 – в			
9 – г	19 – г	29 – а			
10 – г	20 – б	30 – г			

### Блок 2.

1. Что такое устьица? Как они устроены и где расположены?

Устьица – органы газообмена растений. Они находятся в эпидерме и состоят из двух замыкающих клеток, содержащих хлоропласты, и клеток обкладки. С внутренней стороны находится не занятое клетками пространство – устьичный дворик. В замыкающих клетках на свету повышается осмотическое давление. Из-за неравномерного утолщения стенок они принимают бобовидную форму, в результате чего между ними возникает промежуток – устьичная щель, через которую из листа выходит кислород и пары воды, а в лист поступает углекислый газ. В темноте клетки принимают исходную форму и плотно смыкаются, закрывая устьичную щель. У двудольных растений устьица расположены на нижней поверхности листа, у однодольных – на с обеих сторон листа.

2. Опишите строение растительной ткани, благодаря которой увеличивается поверхность всасывания?

Поверхность всасывания увеличивается благодаря образованию ризодермой корневых волосков. Они представляют собой выросты клеток. В эти выросты переходит ядро клетки и значительная часть митохондрий. Длина корневых волосков достигает 1 мм при диаметре около 10 мкм. За счёт вытянутой формы поверхность сильно увеличивается, что приводит к более интенсивному всасыванию.

3. Производными каких желез являются млечные железы? Чем они отличаются у крысы и утконоса?

Млечные железы млекопитающих являются производными потовых желёз, секретирующими раствор питательных веществ для выкармливания детёнышей. У самки утконоса в период выкармливания появляется много таких желёз на брюшной поверхности. Они выделяют секрет на поверхность кожи, и детёныши его слизывают. У самок крысы железы объединяются в группы, заканчивающиеся соском, из которого детёныш высасывает молоко.

4. Сколько ядер в клетке инфузории-туфельки? Назовите их функции.

В клетках инфузории-туфельки имеется два разных ядра: маленькое диплоидное ядро – микронуклеус, и большое полиплоидное ядро – макронуклеус. Макронуклеус обеспечивает клетку мРНК, необходимыми для синтеза белков. Микронуклеус служит для сохранения генетической информации.

5. Что такое коронарное кровообращение?

Коронарное кровообращение – система кровоснабжения сердца. В основании аорты от неё отходят коронарные артерии, которые разветвляются на несколько мелких артерий, входящих в сердечную мышцу. Там они разветвляются на сеть капилляров, снабжающих мышечные

клетки кислородом. После этого венозная кровь по коронарным венам покидает сердце и впадает в правое предсердие

6. Что секретируют железы желудка и каковы функции этих веществ в желудке?

Железы желудка делятся на три группы. Первые секретируют соляную кислоту, вторые – желудочные ферменты: пепсин и липазу (у детей ещё и химозин), третьи – слизистые вещества (муцин) и бикарбонат. Соляная кислота необходима для создания в желудке кислой среды, которая убивает бактерии, денатурирует белки и создаёт условия для работы пепсина. Пепсин расщепляет пищевые белки на фрагменты, липаза переваривает липиды молока (активна у детей). Секрет третьей группы желез защищает стенки желудка от повреждений желудочным соком.

7. Что такое четвертичная структура белка? Какие связи участвуют в формировании такой структуры белков? Приведите примеры.

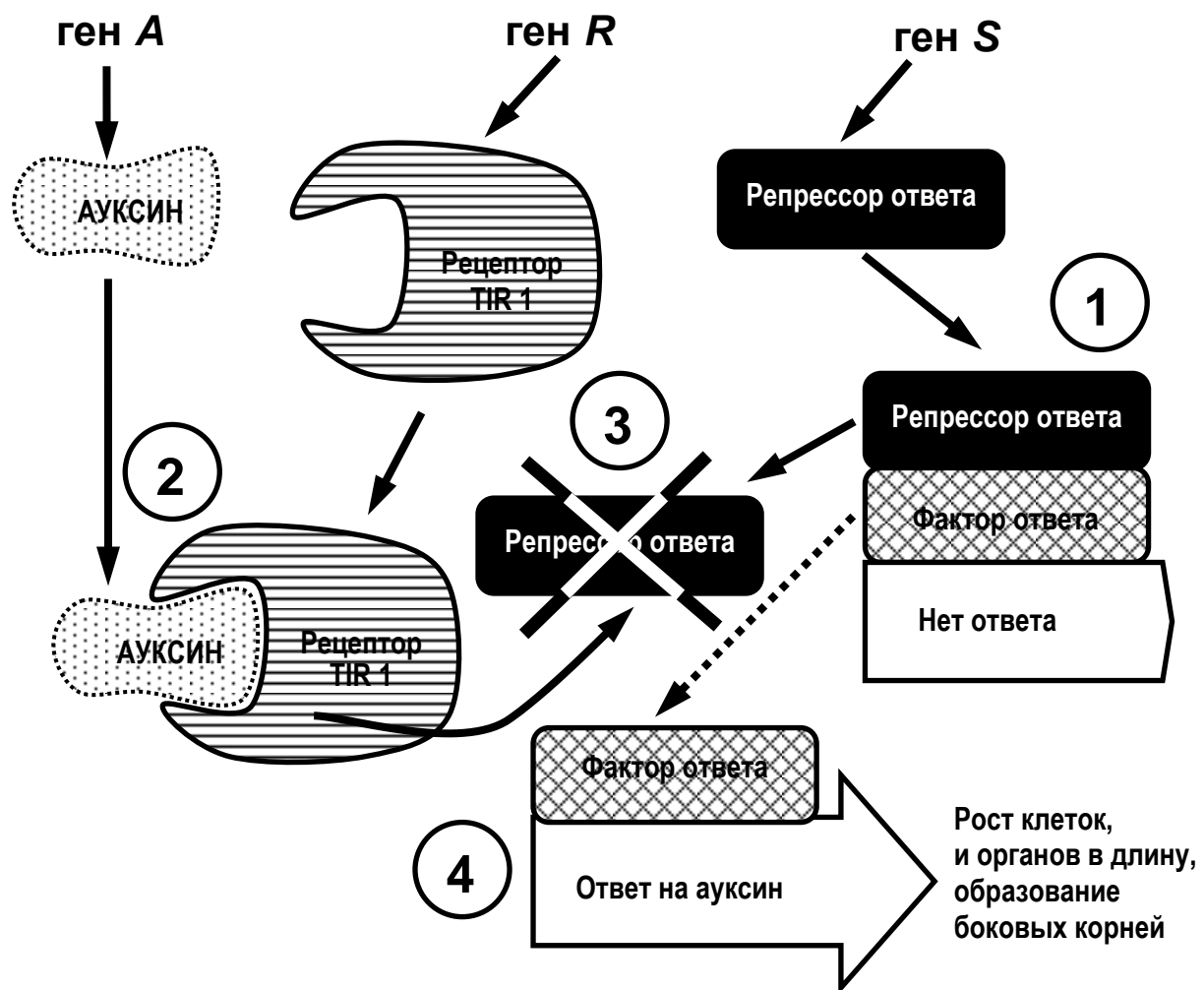
Четвертичная структура – объединение нескольких белковых глобул в прочные специфические комплексы. Отдельные глобулы называются субъединицами белка. В формировании четвертичной структуры принимают участие ионные (электростатические) взаимодействия, водородные связи, гидрофобные взаимодействия. В ряде случаев субъединицы могут связываться ковалентно за счёт S-S мостиков.

8. Сколько типов гамет и в каких соотношениях образует организм с генотипом  $aaBbDDEeFf$ , если гены В и Е сцеплены (рекомбинацию не учитывать).

Гены, находящиеся в гомозиготном состоянии, дают только один тип гамет, гетерозиготные – 2 типа. Число возможных комбинаций равно  $2^n$ , где  $n$  – число генов, по которым организм гетерозиготен. В данном случае таких генов 3, но т.к. 2 из них сцеплены, то  $n$  будет равно 2, будет образовываться  $2^2=4$  типа гамет в равных количествах.

### **БЛОК 3. Задача. Вар. 1.**

Ауксин – один из гормонов растений. Пока не клетку не действует ауксин, ответ не развивается, в частности, потому, что в ядрах клеток присутствует белок-репрессор. Репрессор связывается с белком-фактором ответа. Физиологический ответ не возникает (1). Ауксин, попав в ядро, может связываться со своим рецептором (2). Образование комплекса ауксина с рецептором приводит к разрушению белка-репрессора (3). В результате белок-фактор ответа запускает физиологический ответ на ауксин (4). Под действием ауксина клетки и органы растут в длину, образуются новые боковые корни.



Обозначим ген биосинтеза ауксина  $A$ , ген белка-рецептора –  $R$ , и ген белка-репрессора –  $S$ . Гены наследуются независимо. Получены различные карликовые мутанты без боковых корней. У растений  $aa$  нарушен синтез ауксина, у мутантов  $rr$  не образуется нормального рецептора, у мутантов  $S^*S^*$  белок-репрессор не может разрушаться.

Предскажите, каким будет соотношение карликовых и нормальных растений в первом и втором поколении при скрещивании:

1.  $aa RR SS \times AA rr SS$
2.  $aa RR SS \times AA RR S^*S^*$ .

Изменится ли соотношение потомков во втором поколении, если регулярно обрабатывать растения искусственным ауксином?

**Решение.**

**Скрещивание №1.  $aa RR SS \times AA rr SS$**

В первом поколении будет единообразие  $Aa Rr SS$ .

Поскольку будет присутствовать один нормальный аллель гена биосинтеза ( $A$ ), то синтез ауксина в принципе будет происходить. Поскольку есть один нормальный аллель гена рецептора ( $R$ ), то ауксин будет нормально восприниматься клетками организма. Таким образом, в потомстве будут только нормальные растения, карликов не будет.

Во втором поколении будет расщепление  $9 A- R- SS : 3 aa R- SS : 3 A- rr SS : 1 aa rr SS$ .

Потомки с генотипом  $A- R- SS$  будут нормальными. У потомков с генотипом  $aa R- SS$  будет нарушен биосинтез ауксина, они будут карликовыми. У потомков с генотипом  $A- rr SS$

будет дефектным рецептор на ауксин, что также по условию приводит к карликовости. Двойные гомозиготы **aa rr SS** по мутантным аллелям также будут карликовыми. Таким образом, соотношение между карликовыми и нормальными растениями составит **9 нормальных : 7 карликовых**.

Если регулярно обрабатывать растения искусственным ауксином, это позволит компенсировать недостаточный синтез собственного ауксина. Карликовые растения **aa R- SS** станут нормальными. Однако, если мутация затронула рецептор, то компенсации карликовости не будет. Растения **A- rr SS** и **aa rr SS** останутся карликовыми. Общее соотношение изменится: **12 нормальных : 4 карликовым**.

(Не считается ошибкой, если в решении также учтено, что под действием искусственного ауксина обычные растения могут вытягиваться. Тогда будет 9 вытянутых растений : 3 нормальных : 4 карликовых. В принципе расщепление зависит от дозы применяемого ауксина.)

### **Скращивание №2. aa RR SS × AA RR S\*S\*.**

В первом поколении будет единообразие **Aa RR S\*S**.

Поскольку будет присутствовать один нормальный аллель гена биосинтеза (**A**), то синтез ауксина в принципе будет происходить. Так как есть один из аллелей **S\***, то репрессор ответа не будет полностью разрушаться при действии ауксина, и ответ не будет развиваться. Т. е. мутантный аллель **S\*** будет доминировать над нормальным **S**. Это приведет к карликовости всех потомков.

Во втором поколении будет расщепление **9 A- RR S\*- : 3 aa RR S\*- : 3 A- RR SS : 1 aa RR SS**.

Потомки с генотипом **A- RR S\*-** будут карликовыми (в силу доминирования аллеля **S\***). То же можно сказать о потомках с генотипом **3 aa RR S\*-**. Растения **A- RR SS** будут нормальными, а растения **aa RR SS** – карликовыми в силу дефекта в биосинтезе ауксина. Таким образом, соотношение во втором поколении будет **13 карликовых : 3 нормальных**.

При обработке искусственным ауксином фенотип изменится только у растений, дефектных по синтезу этого гормона, но в то же самое время ген репрессора ответа должен быть представлен нормальным аллелем (**S**). Этим условиям удовлетворяет только генотип **aa RR SS**. Общее соотношение изменится: **12 карликовых : 4 нормальным**.

(Не считается ошибкой, если в решении также учтено, что под действием искусственного ауксина обычные растения могут вытягиваться. Тогда будет 3 вытянутых растений : 1 нормальных : 12 карликовых. В принципе расщепление зависит от дозы применяемого ауксина.)