

**Б1.** Известно, что срубленное дерево не гниет в двух случаях: если сохраняется в совершенно сухом месте, или если оно полностью утоплено в воде. Как это объяснить?

**Ответ.**

Гниение древесины есть следствие работы микроорганизмов, которые нуждаются для своей жизнедеятельности как в кислороде, так и в воде. Если одного из этих компонентов недостает, микроорганизмы не могут жить, а следовательно — не разлагают древесину.

**Б2.** В некоторых прудах для увеличения роста карпов разводят уток. Почему?

**Ответ.**

- 1) Помет уток способствует росту водорослей.
- 2) Водоросли являются пищей для беспозвоночных,
- 3) Беспозвоночными питаются карпы.

**Б3.** При проверке зрения врачи капают в глаза атропин, что вызывает расширение зрачка. Зрачки расширяются также в темноте, при испуге или от боли.

Какие явления приводят к расширению зрачка в каждом из этих случаев?

**Ответ.**

Зрачок – отверстие в радужной оболочке глаза. Кольцевая и радиальная гладкие мышцы глаза изменяют диаметр зрачка. Кольцевая мышца возбуждается волокнами парасимпатического отдела ВНС, а радиальная – симпатическими волокнами. Обычно обе гладкие мышцы напряжены. Диаметр зрачка определяется их взаимодействием. Расширение зрачка вызывается расслаблением кольцевой мышцы, либо расширением радиальной мышцы.

1. Когда окулист при проверке зрения закапывает в глаза атропин, происходит следующее: атропин блокирует действие ацетилхолина, что вызывает расслабление кольцевой мышцы.
2. При сильных эмоциях, испуге, боли выделяется адреналин, который возбуждает радиальную мышцу. Расширение зрачка при испуге, боли, стрессе имеет гуморальный механизм.
3. Расширение зрачка в сумерках обуславливается нервной регуляцией, работой соответствующей рефлекторной дуги.

**Б4.** Какие газообразные вещества используют в своей жизнедеятельности живые организмы? Для каких целей?

**Ответ.**

Живые организмы используют в первую очередь газы, входящие в состав воздуха: азот, кислород, углекислый газ, инертные газы, пары воды. В средах обитания живых организмов присутствуют метан, аммиак, сероводород, сернистый газ.

Для чего живые организмы используют газообразные вещества:

1. Кислород служит окислителем при дыхании и других процессах;
2. Процессы окисления кислорода - источник энергии для различных видов бактерий.
3. Для повышения плавучести - воздушные пузыри (у сифонофор, фукусов);
4. Как строительный материал для своего гнезда (паук-серебрянка);
5. Формирование особых структур для откладывания яиц (у некоторых мух);
6. Движение барабанной перепонки, голосовых связок, гортани обеспечивается колебанием воздуха;

**Б5.** У фигурной тыквы белая окраска плода доминирует над желтой. Скрещивали тыквы с белой и желтой окраской плода и получили в  $F_1$  все плоды с белой окраской. Затем скрестили между собой гибриды  $F_1$  и получили 36 плодов.

Сколько плодов с желтой окраской получится в результате скрещивания?

**Ответ.**

Поскольку все плоды в  $F_1$  получились белые, значит генотипы исходных плодов – **АА** и **аа**. Получится 9 жёлтых плодов, или 25%.

**Б6 (ЕГЭ-С1).** Почему зерноядные птицы в разные периоды жизни могут занимать в пищевых цепях место консументов I и II порядков?

**Ответ.**

- 1) зерноядные птицы питаются зернами — являются консументами I порядка.
- 2) своих птенцов выкармливают насекомыми (животная пища более богата белками для выкармливания потомства) — в этот момент являются консументами II порядка.

**Б7 (ЕГЭ-С2).** Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

1. Кора больших полушарий образована серым веществом.
2. Серое вещество состоит из длинных отростков нейронов.
3. Каждое полушарие разделяется на лобную, теменную, височную и затылочную доли.
4. В коре располагается проводниковый отдел анализатора.
5. Слуховая зона находится в теменной доле.
6. Зрительная зона находится в затылочной доле коры головного мозга.

**Ответ.** Ошибки допущены в предложениях:

2. Серое вещество состоит **из тел и коротких** отростков нейронов.
4. В коре располагается **центральный** отдел анализатора.
5. Слуховая зона находится **в височной** доле.

**Б8 (ЕГЭ-С3).** Какова роль хемосинтезирующих бактерий в экосистемах?

**Ответ.**

- 1) Бактерии хемосинтетики, не содержащие хлорофилла, создают органические вещества благодаря энергии, выделяющейся при химических реакциях окисления различных неорганических соединений: водорода, сероводорода, аммиака и др.
- 2) Азотные бактерии играют важную роль в круговороте азота.
- 3) Азотные бактерии осваивают энергию, которая иначе была бы потеряна для животных.

**Б9 (ЕГЭ-С4).** Исследования показали, что в иРНК содержится 34% гуанина, 18% урацила, 28% цитозина, 20% аденина. Определите процентный состав азотистых оснований в участке ДНК, являющегося матрицей для данной иРНК.

**Решение.** Очевидно, что 34% гуанина в иРНК в смысловой (считываемой) цепи ДНК будут составлять 34% цитозина, соответственно, 18% урацила - 18% аденина, 28% цитозина - 28% гуанина, 20% аденина - 20% тимина (по принципу комплементарности оснований нуклеотидов). Суммарно А + Т и Г + Ц в смысловой цепи будет составлять: А + Т = 18% + 20% = 38%, Г + Ц = 28% + 34% = 62%. В антисмысловой (некодируемой) цепи (ДНК - двухцепочечная молекула) суммарные показатели будут такими же, только процент отдельных оснований будет обратный: А + Т = 20% + 18% = 38%, Г + Ц = 34% + 28% = 62%.

**Ответ.**

В обеих цепях в парах комплементарных оснований будет поровну, т. е. **аденина и тимина - по 19%, гуанина и цитозина по 31%.**

**Б10 (ЕГЭ-С5).** В семье кареглазых праворуких родителей родились разнояйцевые близнецы, один из которых кареглазый левша, а другой голубоглазый правша. Какова вероятность рождения следующего ребенка, фенотипически похожего на своих родителей?

**Решение.**

Рождение у кареглазых родителей голубоглазого ребенка свидетельствует о рецессивности голубой окраски глаз, а рождение у праворуких родителей леворукого ребенка указывает на рецессивность «леворукости». Запишем схему брака:

<p>Дано:</p> <p>А – карие глаза</p> <p>а – голубые глаза</p> <p>В – правша</p> <p>в – левша</p> <hr/> <p>Найти: P (A_ B_)</p>	<p>Решение:</p> <p>Р ♀ AaBb x ♂ AaBb</p> <p>F<sub>1</sub> AABb, aaBB</p> <p>AABb – фенотипический радикал, который показывает, что данный ребенок левша с карими глазами. Генотип этого ребенка может быть – AaBb, AABb.</p>
---	--

Дальнейшее решение этой задачи может быть осуществлено несколькими способами:

I способ.

	♂	AB	Ab	aB	ab
♀	/	AB	Ab	aB	ab
AB		AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab		AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB		AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab		AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Подчеркнуты 9 вариантов потомков, которые нас интересуют. Всего возможных вариантов 16, поэтому вероятность рождения ребенка, похожего на своих родителей равна 9/16.

II способ. Анализ дигибридного брака, как двух моногибридных. Этот способ основан на законе независимого комбинирования признаков, согласно которому, каждый признак наследуется независимо от других признаков.

а) Р ♀ Aa x ♂ Aa                      в) Р ♀ Bb x ♂ Bb

F<sub>1</sub> AA, 2Aa, aa                      P<sub>1</sub>=3/4                      F<sub>1</sub> BB, 2Bb, bb                      P<sub>2</sub>=3/4

В соответствии с теоремой умножения вероятностей, для определения вероятности одновременного наступления нескольких событий, вероятности которых нам известны, их вероятности перемножаются. Поэтому, искомая вероятность P = P<sub>1</sub> x P<sub>2</sub> = 3/4 x 3/4 = 9/16.

III способ. В соответствии с законом Г. Менделя, расщепление по каждому признаку будет идти в соотношении 3:1. Поэтому в F<sub>1</sub> будет получено: (3A\_ + 1aa) x (3B\_ + 1bb), перемножив эти двучлены, получим искомое расщепление в F<sub>1</sub> в соотношении 9AABb, 3AABb, 3aaBB, 1aabb. Таким образом, вероятность рождения кареглазых праворуких детей (AABb) равна 9/16

IV способ. Частоту встречаемости разных фенотипов можно определить по формуле 3<sup>n</sup>, где n – число доминантных признаков (генов). Вначале определяем возможные фенотипы потомков: A\_B\_ (кареглазые, праворукие), A\_bb (кареглазые, леворукие), aaB\_ (голубоглазые, праворукие), aabb (голубоглазые, леворукие), а затем расставим с помощью формулы 3<sup>n</sup> их частоту встречаемости: 9A\_B\_, 3A\_bb, 3aaB\_, 1aabb.

**Ответ.**

**Вероятность рождения ребенка с интересующими нас признаками, вычисленная различными способами равна 9/16.**