



Анализ результатов ЕГЭ по биологии в 2026 году. Методические рекомендации, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ по биологии

Председатель комиссии по проверке ЕГЭ, учитель биологии

МБОУ «Гимназия №1 им. Н.М. Пржевальского»

Андрееву Ирина Вячеславовна

irinavasilevich@yandex.ru

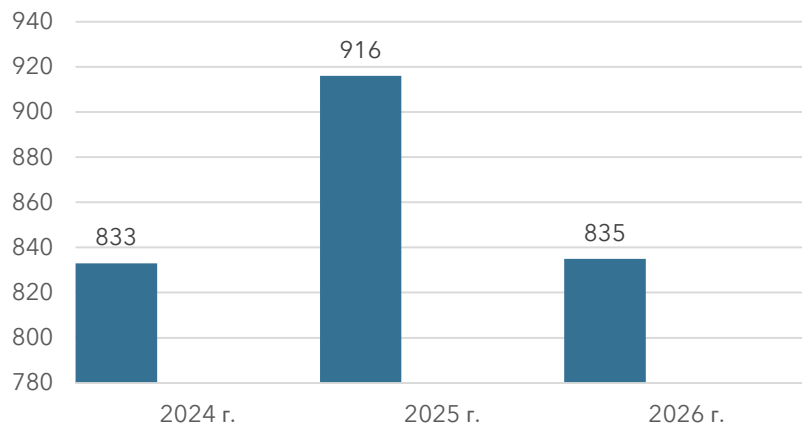
Вопросы для обсуждения:

- Анализ итогов ГИА 2025-2026 года
- Общие методические подходы к решению биологических задач
- Прогноз развития ЕГЭ-2027 по биологии

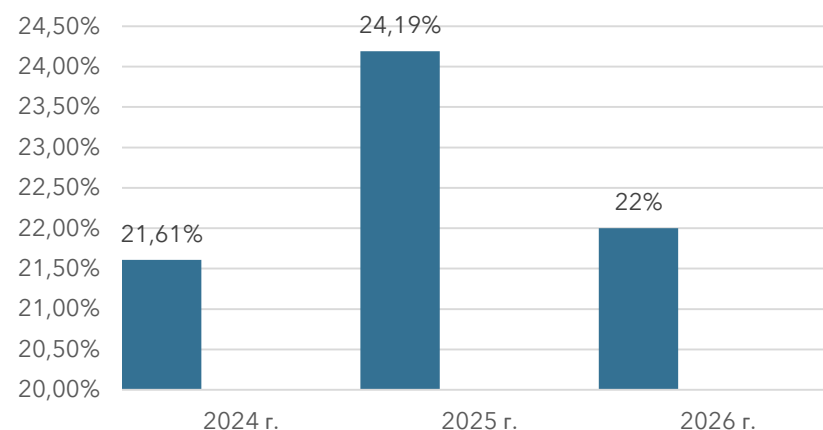
ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ

Экзамен по биологии востребован среди выпускников и многие годы входит в число наиболее популярных экзаменов по выбору. Однако произошло незначительное уменьшение на 2,19% доли участников ЕГЭ по биологии от общего числа участников с 24,19% в 2025 г. до 22% в 2026 г.

**Изменение числа участников ЕГЭ по биологии
в Смоленской обл. 2024-2026 гг.**



**Изменение доли участников ЕГЭ по биологии
в Смоленской обл. 2024-2026 гг.**



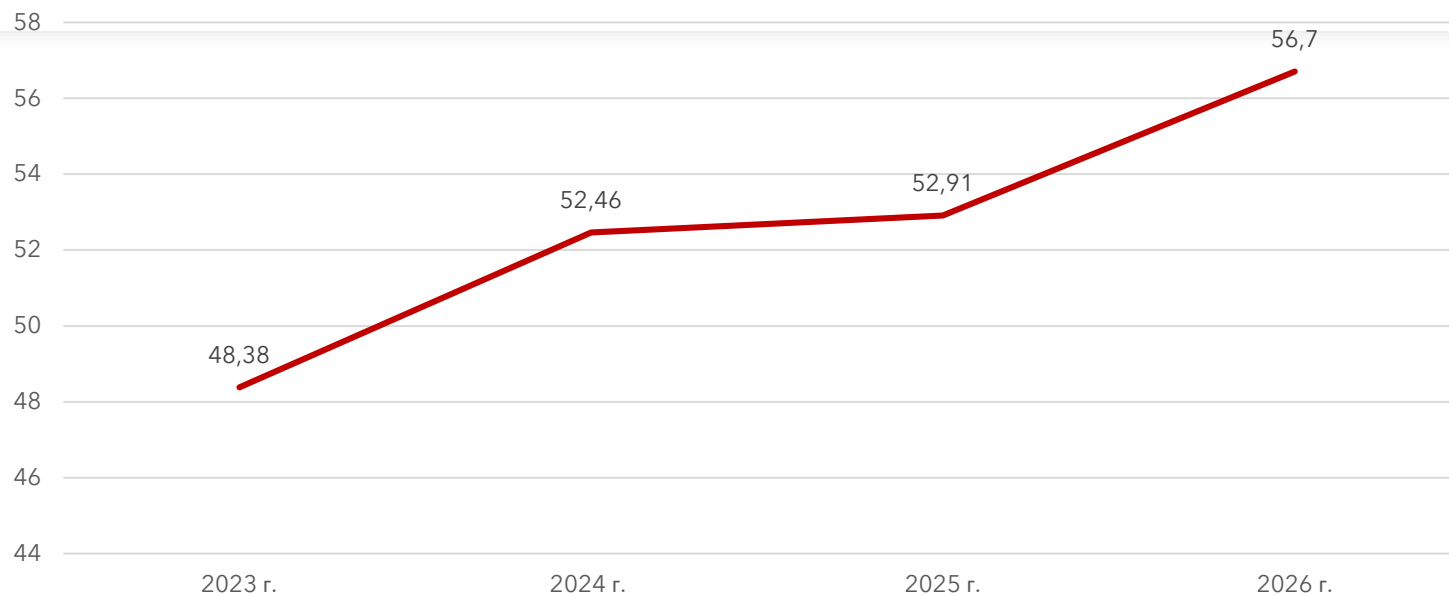
Объективными причинами снижения количества участников могло стать восприятие ЕГЭ по биологии как одного из наиболее сложных экзаменов, возрастание уровня требований к знаниям и умениям выпускников, более осознанный подход к выбору предмета.

Количество участников ЕГЭ по учебному предмету по АТЕ региона

№	Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1	Велижский муниципальный округ	6	0,72
2	Вяземский муниципальный округ	59	7,07
3	Гагаринский муниципальный округ	28	3,35
4	Глинковский муниципальный округ	3	0,36
5	г. Десногорск	10	1,20
6	Демидовский муниципальный округ	15	1,80
7	Дорогобужский муниципальный округ	18	2,16
8	Духовщинский муниципальный округ	3	0,36
9	Ельнинский муниципальный округ	8	0,96
10	Ершичский муниципальный округ	4	0,48
11	Кардымовский муниципальный округ	5	0,60
12	Краснинский муниципальный округ	9	1,08
13	Монастырщинский муниципальный округ	8	0,96
14	Новодугинский муниципальный округ	6	0,72
15	Починковский муниципальный округ	27	3,23
16	Рославльский муниципальный округ	62	7,43
17	Руднянский муниципальный округ	10	1,20
18	Сафоновский муниципальный округ	46	5,51
19	Смоленский муниципальный округ	30	3,59
20	Сычевский муниципальный округ	7	0,84
21	Темкинский муниципальный округ	2	0,24
22	Угранский муниципальный округ	3	0,36
23	Хиславичский муниципальный округ	3	0,36
24	Холм-Жирковский муниципальный округ	5	0,60
25	Шумячский муниципальный округ	2	0,24
26	Ярцевский муниципальный округ	35	4,19
27	г. Смоленск	421	50,42
		835	100,00

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ-2026 ПО БИОЛОГИИ

Изменение среднего балла ЕГЭ по биологии по Смоленской обл.



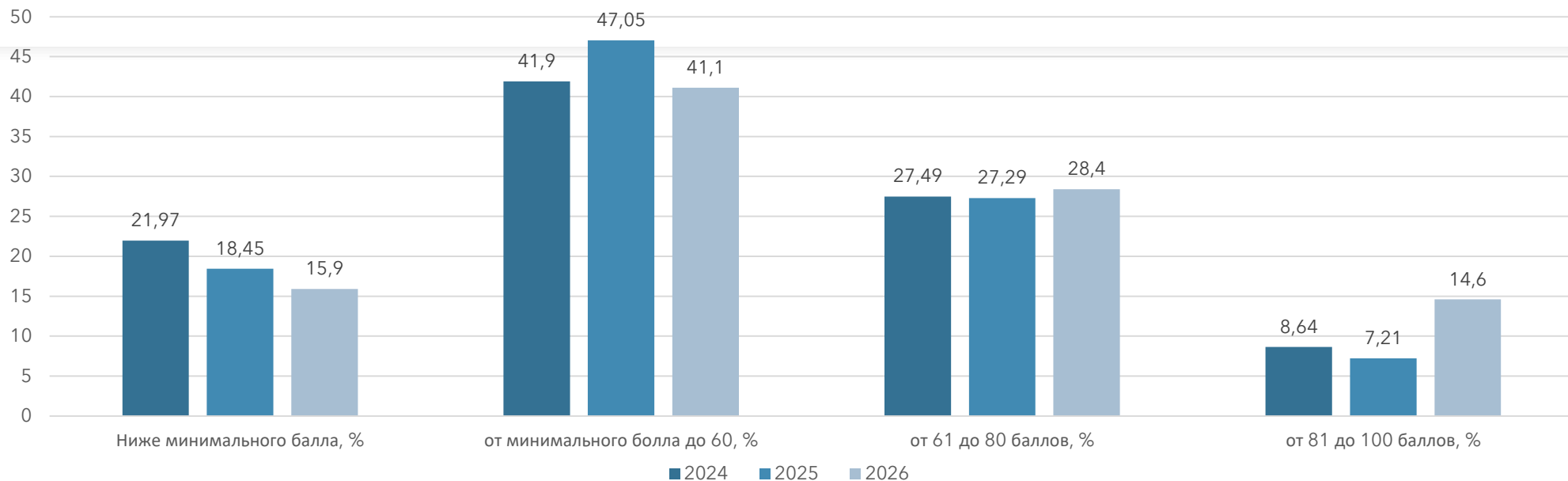
В России
средний балл
ЕГЭ по биологии
составил **57,9**.

Средний балл ЕГЭ по биологии стабильно растет в течение последних четырех лет. Процент участников ЕГЭ по биологии, набравших ниже минимального балла, снижается последние три года.

В числе лучших по результатам сдачи ЕГЭ можно назвать следующие муниципальные округа и города области: **Вяземский, Рославльский и г. Смоленск.**

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ-2026 ПО БИОЛОГИИ

Динамика распределения участников по уровням подготовки



- в два раза увеличилось количество участников, набравших от 81 до 100 баллов: 14,60% в 2026 г., против 7,21% в 2025 г.
- большинство участников экзамена набрало от минимального до 60 баллов (41,1%), что соответствует среднему тестовому баллу - 56,7;
- на 2,55% уменьшилось число участников экзамена, набравшего ниже минимального балла.

Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по биологии

№ п/п	Наименование ОО	Количество во ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального балла до 60 баллов	ниже минимального
1.	МБОУ СШ №2 г. Вязьмы Смоленской области	17	11,76	41,18	29,41	17,65
1.	МБОУ "Многопрофильный лицей" г. Смоленска	23	17,39	43,48	39,13	0,00
1.	МБОУ "Центр образования № 4 "Перспектива» города Смоленска	25	28,00	20,00	48,00	4,00
1.	МБОУ СШ № 10 г. Ярцева	10	30,00	30,00	40,00	0,00
1.	МБОУ "Гимназия № 4" г. Смоленска	22	22,73	36,36	40,91	0,00
1.	МБОУ "СШ № 37" г. Смоленска	17	23,53	47,06	17,65	11,76
1.	СОГБОУИ "Лицей имени Кирилла и Мефодия" г.Смоленска	27	29,63	55,56	14,81	0,00
1.	МБОУ "СШ № 33" г.Смоленска	25	52,00	44,00	4,00	0,00
1.	МБОУ "Гимназия №1 им. Н.М. Пржевальского" г. Смоленска	14	50,00	50,00	0,00	0,00

<https://rcoko67.ru/gia11/itogigia/>



**ГАУ ДПО "Смоленский областной институт развития
образования"**

Региональный центр оценки качества образования

ГЛАВНАЯ

НОВОСТИ

РЦОКО

ТРЕНИРОВОЧНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

ГИА 9

ГИА 11

КОНТАКТЫ



Версия для
слабовидящих

Федеральные апробации и
РТМ

Договоры

Сочинение (Изложение)

ЕГЭ

Инструктаж

[Главная](#) → [ГИА 11](#)

Итоги ГИА

-  [Итоги государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в Смоленской области в 2026 г.pdf](#) (5 458 КБ)
-  [Итоги государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в Смоленской области в 2025 году \(досрочный и основные периоды\).pdf](#) (8 280 КБ)
-  [Итоги государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в Смоленской области в 2024 году \(досрочный и основные периоды\).pdf](#) (4 448 КБ)
-  [Итоги государственной итоговой аттестации в Смоленской области в 2023 году \(досрочный и основной периоды\).pdf](#) (9 945 КБ)

КИМ ЕГЭ 2026

Каждый вариант КИМ содержит 28 заданий и состоит из двух частей.

Часть 1 содержит 21 задание базового (14 заданий) и повышенного (7 заданий) уровней сложности.

Максимальный балл за выполнение всех заданий части 1 – 36 баллов, что соответствует **63 %** максимального балла за всю работу.

Часть 2 содержит 7 заданий с развернутым ответом. Причем задание линии 22 повышенного уровня сложности, а остальные (23–27) высокого уровня. Максимальный балл за выполнение всех заданий этой части работы – 21 балл, что соответствует **37 %** максимального первичного балла.

Участникам экзамена разрешается использовать **непрограммируемый калькулятор** при выполнении ряда заданий линий 24 (геохронологическая таблица), 27 (задача по популяционной генетике), 28 (задачи по генетике).

Блок I «Биология как наука. Живые системы и их изучение. Методы научного познания»

Задания базового уровня в этом блоке представлены в линиях **1** (сред. процент выполнения - 70,98%), **2** (64,12%), **21** (72,28%).

Пример задания, вызвавшего затруднения:

Пример 1. Линия 1

Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Признак живых систем	Пример
Саморегуляция	Понижение концентрации тиреотропного гормона при гиперфункции щитовидной железы
?	Образование рефлекторной дуги из нескольких обособленных нейронов

Ответ: дискретность; эмерджентность.

Средний процент выполнения – 49,7

Блок I «Биология как наука. Живые системы и их изучение. Методы научного познания»

Линия 22 (сред. процент выполнения - 46,55%)

Ошибки в заданиях линии 22 обычно связаны с тем, что экзаменуемые путают понятия «зависимая» и «независимая» переменная, указывают объект («клетки гриба») вместо измеряемого параметра («доля жизнеспособных клеток»), используют слишком общие фразы (не указывают, какое именно воздействие на клетку было оказано). При описании отрицательного контроля не конкретизируют параметры, а ограничиваются фразой «не подвергать организм воздействию». Неверно понимают цель отрицательного контроля.

При проверке заданий линии 22 эксперты часто сталкиваются с неверным пониманием понятия «нулевая гипотеза». Выпускники пишут рабочую гипотезу вместо нулевой. Нулевая гипотеза — это допущение об *отсутствии* связи между параметрами. Однако, вместо «Доля жизнеспособных клеток *не* зависит от воздействия лекарственного препарата» экзаменуемые пишут утвердительное суждение.

Блок I «Биология как наука. Живые системы и их изучение. Методы научного познания»

Задания *повышенного уровня* в этом блоке представлены в линии **22** (сред. процент выполнения - 46,55%)

Пример задания, вызвавшего затруднения:

Экспериментатор исследовал эффективность физиологии пищеварительной системы собаки. Для этого он ставил фистулу в желчный проток и учитывал объем желчи, выделяющейся на определенный тип пищи и раздражение механорецепторов желудка. Результаты приведены на диаграмме.

Зависимая
переменная



Сформулируйте *нулевую гипотезу* для данного эксперимента. Объясните, почему каждая собака проходила тестирование по всем типам питательных веществ. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что в эксперименте участвовали собаки разных размеров и при этом объёмы пищи были для всех одинаковыми?

Элементы ответа:

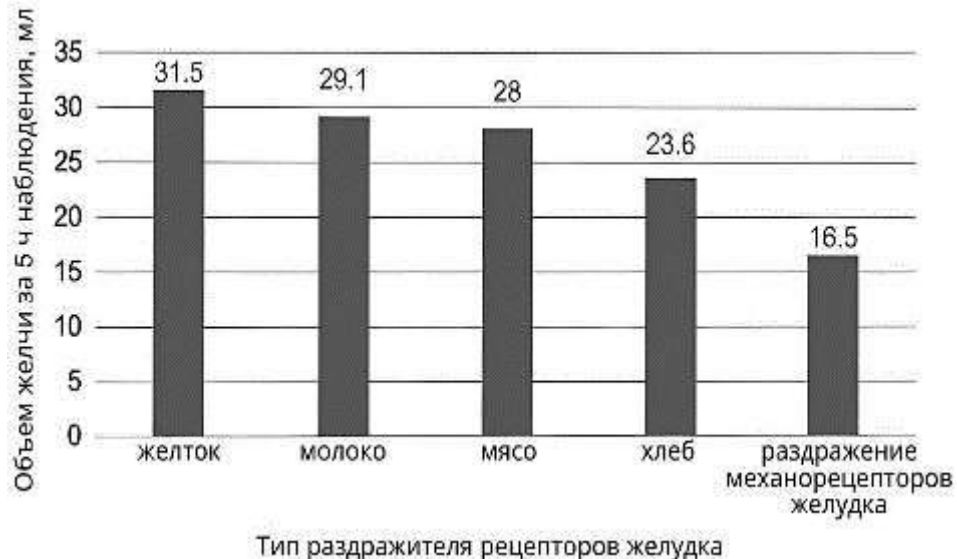
- 1) объём вырабатываемой желчи не зависит от типа раздражителя рецепторов желудка (пищи; питательного вещества; механического раздражения);
- 2) выделение желчи (объём выделенной желчи) на разные типы раздражителей может быть индивидуальным для каждой собаки ИЛИ
- 2) выделение желчи (объём выделенной желчи) на различные типы раздражителей может различаться у разных собак ИЛИ
- 2) чтобы исключить влияние индивидуальной изменчивости на результаты эксперимента;
- 3) для собак разных размеров одинаковый объём пищи может быть различным по силе раздражителем (может приводить к существенно различающимся результатам / различным объёмам выделенной желчи) ИЛИ
- 3) собаки разных размеров выделяют различный объём желчи в ответ на одинаковый раздражитель;
- 4) зависимость между типом раздражителя рецепторов желудка (типом пищи) и количеством вырабатываемой желчи не удастся установить в явном виде.

Блок I «Биология как наука. Живые системы и их изучение. Методы научного познания»

Линии **23** (сред. процент выполнения - 30,27%)

Пример задания, вызвавшего затруднения:

Почему результаты, полученные в данном эксперименте, нельзя применить для оценки желчеобразования собаки любого размера? В каких единицах надо привести данные эксперимента, чтобы это исправить? Укажите не менее трёх функций желчи.



Элементы ответа:

1) потому что результаты (данные) приведены в абсолютных значениях (мл желчи)

ИЛИ

1) объём выделяемой желчи зависит от размера собаки (чем больше размер собаки, тем выше объём выделяемой желчи);

2) данные надо привести в относительных величинах (процентах / долях от массы тела, от объёма желчного пузыря)

ИЛИ

2) данные надо привести в мл (желчи) / кг (собаки) (удельный объём желчи);

3–6) функции желчи (должны быть указаны любые три функции):

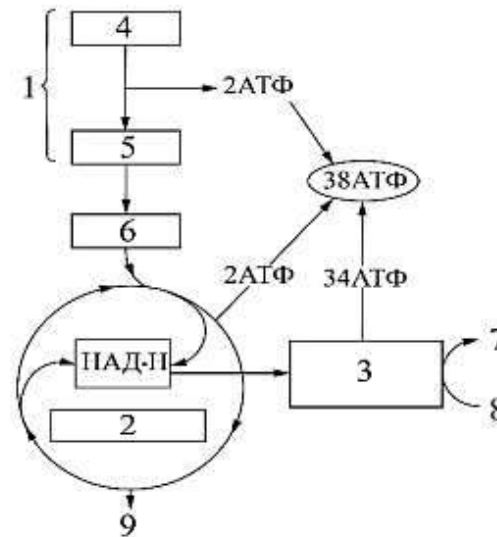
- желчь эмульгирует (дробит) жиры;
- активирует ферменты поджелудочной железы;
- стимулирует перистальтику кишечника (способствует активации пищеварения);
- препятствует размножению гнилостных бактерий;
- окрашивает кал;
- выводит билирубин (продукты распада эритроцитов);
- нейтрализует соляную кислоту в пищевом комке (создаёт слабощелочную среду).

Блок II «Клетка как биологическая система»

В заданиях этого блока проверялись знания учащихся о строении, жизнедеятельности и многообразии клеток. Основное внимание уделялось проверке знаний жизнедеятельности клетки, клеточного цикла и умения решать задачи по цитологии на матричные реакции и реализацию генетической информации в клетке

С заданиями на идентификацию органоидов клеток, а также на знание строения прокариотической и эукариотической клетки справились в среднем 80 % участников (от 70 % до 90 %). В то же время задания, где по схеме требовалось определить процессы ассимиляции и диссимилиации в клетке, в среднем выполнили лишь 53,3 % экзаменуемых.

Пример 4. Линия 5



Какой цифрой на схеме энергетического обмена обозначена глюкоза?

Ответ: 4.

Средний результат выполнения 52 %; 1 балл – 52 %.

Линия 6

Установите соответствие между характеристиками и этапами энергетического обмена, обозначенными на схеме цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЭТАПЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА
А) транспорт электрона по мембране митохондрии	1) 1
Б) образование двух молекул ПВК (пирувата)	2) 2
В) протекание в матриксе митохондрий	3) 3
Г) синтез большого количества АТФ в расчёте на одну молекулу глюкозы	
Д) протекание в цитоплазме	
Е) циклические реакции с участием трикарбоновых кислот	

Средний процент выполнения – 32,2; 1 балл – 11 %; 2 балла – 27 %

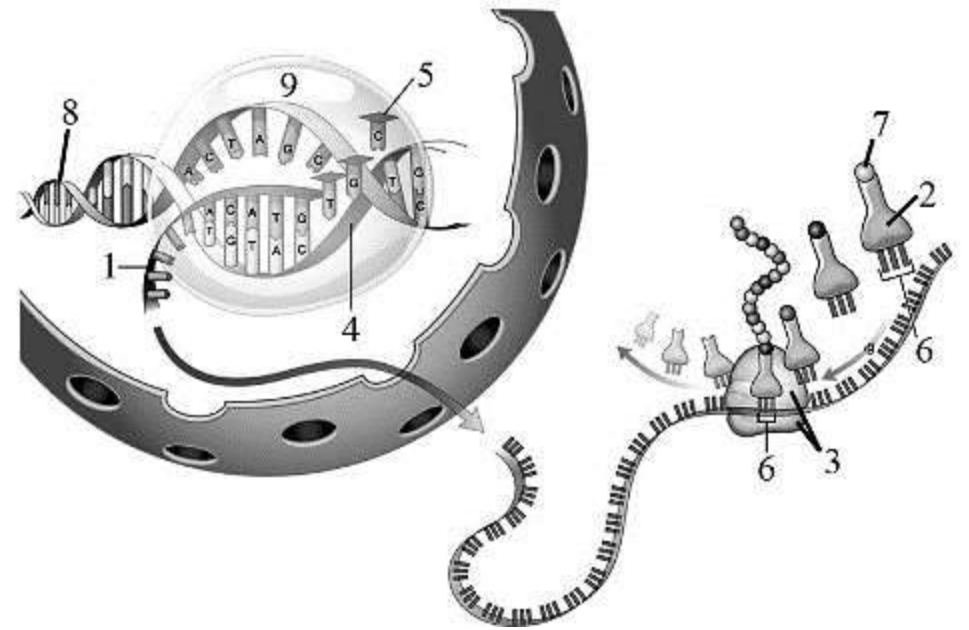
Блок II «Клетка как биологическая система»

Линии 5, 6

Пример задания, вызвавшего затруднения:

Линия 5. Какой цифрой на рисунке биосинтеза белка обозначена молекула, с которой осуществляется транскрипция?

Ответ: 8



Линия 6. Установите соответствие между характеристиками и видами РНК, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ВИДЫ РНК
А) содержит информацию о первичной структуре полипептида	1) 1
Б) переносит аминокислоту к месту синтеза белка	2) 2
В) состоит из субъединиц	3) 3
Г) осуществляет образование пептидной связи	
Д) у эукариот содержит интроны и экзоны	
Е) является матрицей для синтеза белка	

Ответ: 123311

(сред. процент выполнения
- 35,56%)

Блок II «Клетка как биологическая система»

Линии 8.

Задания линии 8 на установление последовательности биологических процессов в целом выполнили от 43 % до 46 % участников, что соответствует повышенному уровню сложности. Однако следует отметить, что задания на последовательность процессов в митозе и мейозе выполняются хуже на 5–8 %. Приведем пример задания с наиболее низким результатом.

Пример задания, вызвавшего затруднения:

Пример 5. Линия 8

Установите последовательность процессов интерфазы и последующего митоза. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) распределение хромосом по экватору клетки
- 2) расхождение однохроматидных хромосом к полюсам клетки
- 3) репликация ДНК
- 4) деспирализация хромосом
- 5) разрушение ядерной оболочки

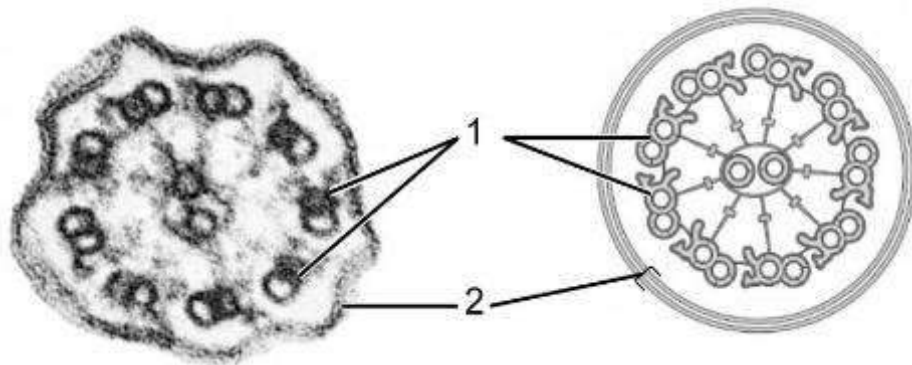
Средний процент выполнения – 34,5; 1 балл – 10 %; 2 балла – 29 %

Ответ: 35124

Блок II «Клетка как биологическая система»

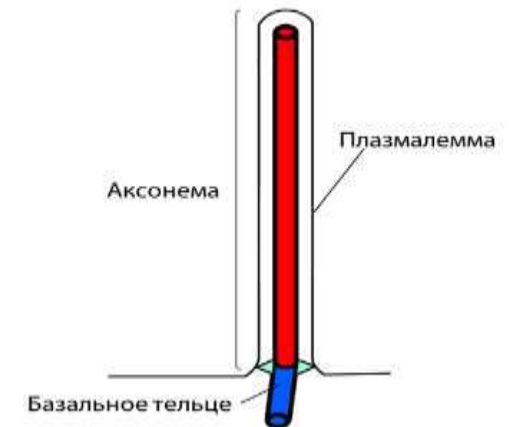
Линии 24.

На рисунке изображён поперечный срез части органоида движения эукариотической клетки. Как называется этот органоид? Опишите его внутреннее строение. Где в клетке происходит синтез строительных компонентов структур, обозначенных на рисунке цифрой 1? Как называется структура, обозначенная на рисунке цифрой 2? Что составляет основу строения этой структуры? Какую функцию выполняет изображённый органоид движения на клетках мерцательного эпителия дыхательных путей человека?



Элементы ответа:

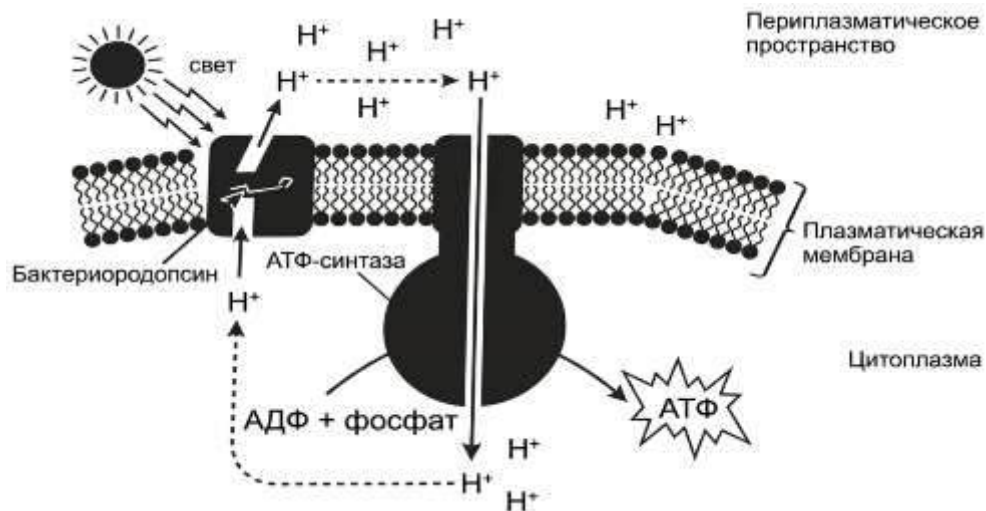
- 1) ресничка (жгутик; аксонема);
- 2) состоит из микротрубочек (девяти пар микротрубочек по периферии и двух микротрубочек в центре);
- 3) на рибосомах (грЭПР);
- 4) 2 - мембрана (цитолемма; плазмалемма);
- 5) липиды/фосфолипиды (двойной слой липидов; бислой фосфолипидов; белки);
- 6) движение слизи (изгнание слизи, очищение воздуха)



(Сред. процент выполнения - 26,25%)

Блок II «Клетка как биологическая система»

Линии **26.** Галофильные прокариоты - это экологическая группа архебактерий (архей), которые обитают в неглубоких тропических водоёмах, содержащих насыщенный раствор солей. На рисунке представлена схема одного из типов фотосинтеза галофильных прокариотов. Какой пигмент улавливает энергию света галофильных прокариотов? Как изменится кислотность (рН) цитоплазмы у данных прокариотов в момент интенсивного освещения? Ответ поясните. Будут ли данные прокариоты выделять кислород в процессе фотосинтеза? Ответ поясните с позиции условий обитания этих прокариотов.



Элементы ответа:

- 1) бактериородопсин (ретиаль);
- 2) на свету кислотность цитоплазмы понизится (рН повысится);
- 3) протоны (H^+ ; ионы водорода) под действием энергии света (с помощью бактериородопсина) будут транспортироваться из цитоплазмы (в периплазматическое пространство; в периплазму);
- 4) данные прокариоты (археи) не будут выделять кислород;
- 5) вода не является донором электронов для процесса фотосинтеза у данных прокариот ИЛИ
- 5) в процессе фотосинтеза у данных прокариот не происходит фотолиз воды ИЛИ
- 5) кислород (при фотосинтезе) образуется из воды;
- 6) археи экономят воду (не расходуют воду), так как испытывают её дефицит в солёных водоёмах ИЛИ
- 6) археи используют самую эволюционно древнюю (аноксигенную) форму фотосинтеза.

Блок II «Клетка как биологическая система»

Линии **27.**



Навыки для выполнения заданий на поиск последовательностей и генетический код в ЕГЭ

Поиск верной открытой рамки считывания (ОРС)

- 1) наличие старт-кодона;
- 2) **дополнительные условия** (заданная аминокислота, полная ОРС и т.п.);
- 3) необходимо объяснить выбор.

Определение вторичной структуры РНК

- 1) комплементарность;
- 2) антипараллельность;
- 3) необходимо обозначить какие именно нуклеотиды формируют шпильку.

Определение последовательности полипептида

- 1) использование таблицы генетического кода

(Сред. процент выполнения - 38,51%)

Блок II «Клетка как биологическая система»

Линии **27.3** задачи по цитологии по темам «Реакции матричного синтеза» и «Клеточный цикл. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом».

У бактерий имеется специфический тип РНК, образующий шпильчатую структуру благодаря комплементарным участкам. Шпильчатая структура позволяет этой РНК попадать в рибосому. После шпильки через несколько нуклеотидов располагается открытая рамка считывания, которая начинается с аланинового (ала) кодона. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок РНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная):

5'-АЦГААТЦЦТГЦАГАТТЦААГЦААГГААГЦГЦ-3'

3'-ТГЦТТАГГАЦГТЦТААГТТЦГТТЦЦТГЦЦГЦГ-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка РНК, который синтезируется на данном фрагменте, и его вторичную структуру. Определите последовательность открытой рамки считывания и последовательность синтезируемого на ней полипептида, содержащего не менее четырех аминокислот.

1. РНК 5'-АЦГААУУЦЦТГЦАГАТТЦААГЦААУААУГААЦ-3'

2. 5'-А АГЦАУАУААУГААЦ-3'



Можно изображать вторичную структуру в любой ориентации, но важно, чтобы было отмечено какие именно нуклеотиды образуют шпильку.

3) открытая рамка считывания: 5'-ГЦА УАУ ААУГАА(Ц)-3' (или в явном виде указана на последовательности или вторичной структуре);

4) последовательность полипептида: ала-тир-асн-глу.

Блок III «Организм как биологическая система»

Задания этого блока проверяли знания об онтогенезе и воспроизведении организмов, о закономерностях наследственности и изменчивости, селекции организмов, методах биотехнологии, а также умения решать генетические задачи разного уровня сложности.

Пример задания линии 4 базового уровня, вызвавшее затруднение.

*Какова вероятность рождения потомства с рецессивным фенотипом в случае неполного доминирования в моногибридном скрещивании гомозиготных по доминантному аллелю особей овец с длинными ушами с гетерозиготными особями?
Ответ запишите в виде числа.*

Ответ: 0

(Сред. процент выполнения - 62,69%)

Блок III «Организм как биологическая система»



Генетические задачи в линии № 28

Независимое наследование

- 1) первый признак наследуется по **полному / неполному доминированию**, второй – по **кодоминированию**;
- 2) первый признак наследуется по **полному / неполному доминированию**, второй – с **летальным эффектом**;
- 3) первый признак **аутосомный**, второй – сцеплен с **X-хромосомой**;
- 4) первый признак **аутосомный**, второй – **голандрический (Y)**.

Сцепленное наследование

- 1) сцепление в **аутосоме** и построение **генетической карты**;
- 2) сцепление в **X-хромосоме**;
- 3) первый признак сцеплен с **X-хромосомой**, второй определяется геном в **псевдоаутосомном участке** половых хромосом;
- 4) первый признак сцеплен с **X-хромосомой**, второй – **голандрический (Y)**.

5) первый признак определяется геном в **псевдоаутосомном участке** половых хромосом, второй – **голандрический (Y)**

Взаимодействие неаллельных генов

Кумулятивная полимерия
(расщепление по фенотипу в F_2 **1:4:6:4:1**)

(Сред. процент выполнения - 40,98%)

Линия 28. Псевдоаутосомный ген + голадрический ген

На X- и Y-хромосомах человека существуют **псевдоаутосомные участки**, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает аномалии в развитии кисти. Аллель гена избыточного роста волос на средних фалангах пальцев кистей наследуется **голандрически** (наследование по гетерогаметному полу). Женщина с нормальным развитием кисти и отсутствием избыточного роста волос вышла замуж за мужчину с аномалией развития кисти и избыточным ростом волос, гомозиготная мать которого не имела аномалии в развитии кисти. Родившаяся в этом браке дочь с аномалией развития кисти вышла замуж за мужчину без названных нарушений. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребенка, с нормальным развитием кисти и избыточным ростом волос на средних фалангах пальцев кистей? Ответ поясните.

Схема решения задачи включает:

1) P ♀ X^aX^a × ♂ X^aY^{Ab}
G X^a X^a, X^A, Y^{Ab}, Y^{ab}
F₁

генотипы, фенотипы возможных дочерей:

X^aX^a – нормальное развитие кисти, отсутствие избыточного роста волос;

X^AX^a – аномалия развития кисти, отсутствие избыточного роста волос;

генотипы, фенотипы возможных сыновей:

X^aY^{Ab} – аномалия развития кисти, избыточный рост волос;

X^aY^{ab} – нормальное развитие кисти, избыточный рост волос;

2) ♀ X^AX^a × ♂ X^aY^a
G X^A, X^a X^a, Y^a
F₂

генотипы, фенотипы возможных дочерей:

X^AX^a – аномалия развития кисти, отсутствие избыточного роста волос;

X^aX^a – нормальное развитие кисти, отсутствие избыточного роста волос;

генотипы, фенотипы возможных сыновей:

X^AY^a – аномалия развития кисти, отсутствие избыточного роста волос;

X^aY^a – нормальное развитие кисти, отсутствие избыточного роста волос;

3) в первом браке возможно рождение ребёнка с нормальным развитием кисти и избыточным ростом волос на средних фалангах пальцев кистей (X^aY^{ab}). В генотипе этого ребёнка находится материнская X^a -хромосома и кроссоверная отцовская Y^{ab} -хромосома.

Блок III «Организм как биологическая система»

Линия 28



Генетические задачи: полимерия

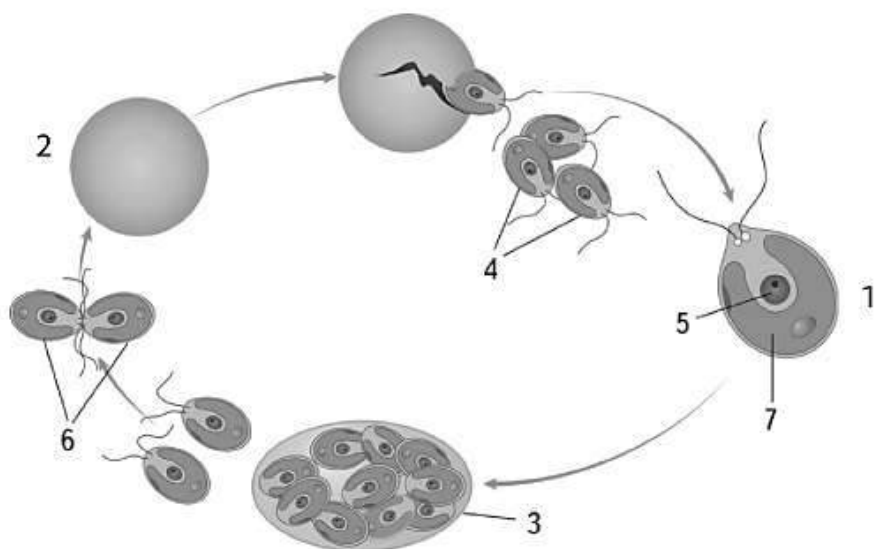


Аллели полимерных генов принято обозначать одной буквой с разными индексами

Полимерные гены	
ПРАВИЛЬНО	НЕ рекомендуется
$A_1A_1A_2A_2$	$AABV$
$A_1a_1A_2a_2$	$AaBb$
$a_1a_1a_2a_2$	$aabb$

(Сред. процент выполнения - 40,98%)

Блок IV «Система и многообразие органического мира»



9 Какой цифрой на схеме обозначена пластида (хроматофор)?

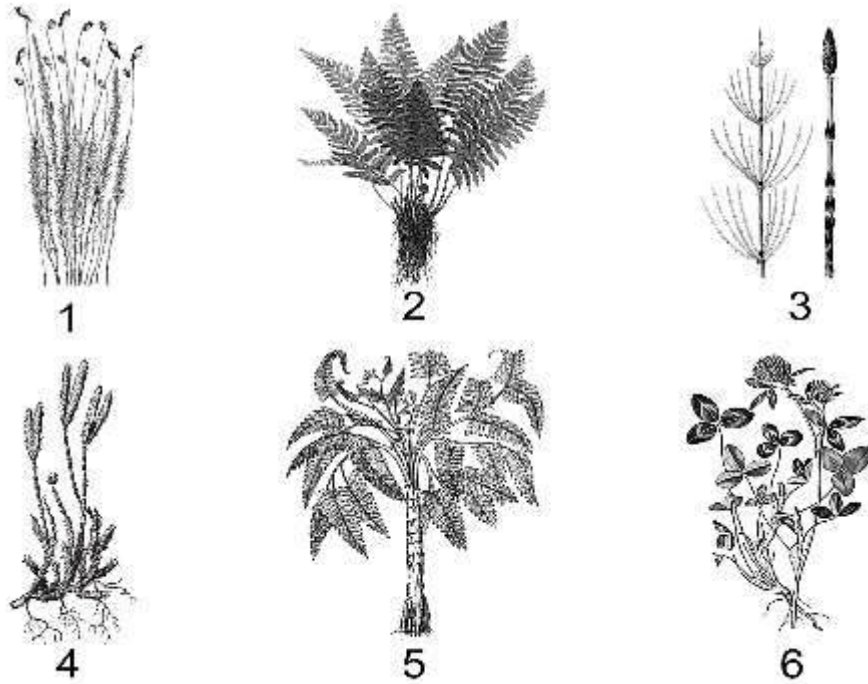
Ответ: 7

10 Установите соответствие между характеристиками и поколениями хламидомонады, обозначенными на схеме цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПОКОЛЕНИЯ ХЛАМИДОМОНАДЫ
А) может вызывать цветение воды при активном размножении	1) 1
Б) имеет гаплоидный набор хромосом	2) 2
В) имеет гомологичные хромосомы	
Г) активно движется в толще воды при помощи жгутиков	
Д) образуется в результате слияния гамет	
Е) является зимующей стадией	

Ответ: 112122

Блок IV «Система и многообразие органического мира»



9. На рисунке под каким номером изображено растение, образующее плоды?

Ответ: 6

10. Установите соответствие между характеристиками и растениями, изображенными на рисунках 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

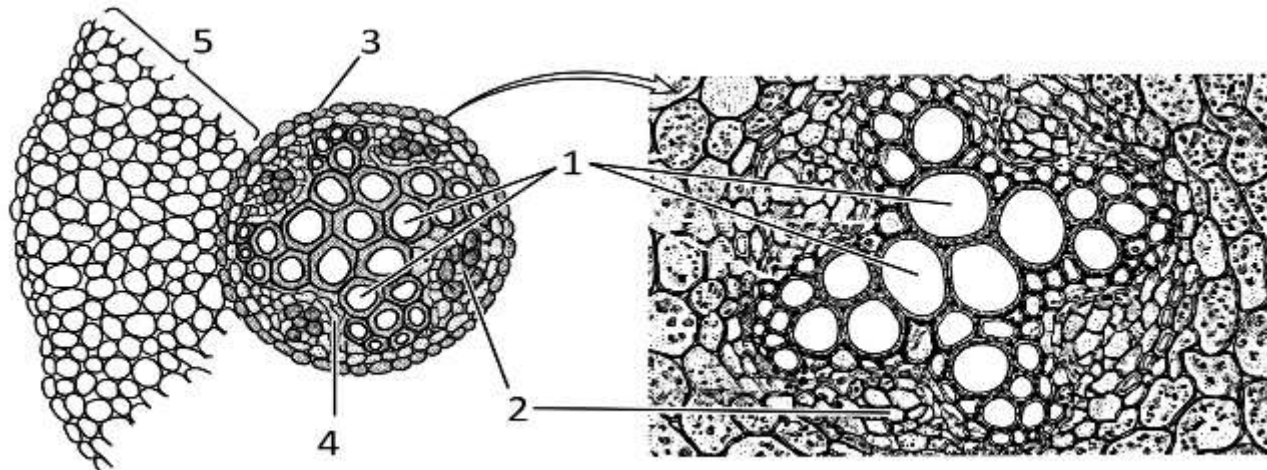
ХАРАКТЕРИСТИКИ	РАСТЕНИЯ
А) наличие молодых листьев, закрученных в виде улитки	1) 1
Б) расположение спорангиев на вайях	2) 2
В) отсутствие ксилемы и флоэмы	3) 3
Г) преобладание гаметофита в жизненном цикле	
Д) наличие весенних и летних специализированных побегов	
Е) формирование спорогона - коробочки со спорами	

Ответ: 221131

Блок IV «Система и многообразие органического мира»

Линия 24.

Поперечный срез какого органа растения представлен на рисунке? Как называются структуры, обозначенные на нём цифрами 1 и 2? Укажите по одной функции каждой из них. За счёт какой ткани будет происходить вторичный рост органа, срез которого представлен на рисунке? Какой цифрой на рисунке обозначена эта ткань?



Элементы ответа:

- 1) корня;
- 2) 1 – ксилема (сосуды; трахеи);
- 3) ксилема осуществляет (восходящий) транспорт воды и растворённых в ней минеральных веществ (выполняет опорную функцию);
- 4) 2 – флоэма (ситовидные трубки);
- 5) флоэма осуществляет транспорт органических веществ (сахарозы; глюкозы; фитогормонов);
- 6) камбий;
- 7) 4.

Средний процент выполнения – 7,4; 1 балл – 8%; 2 балл – 5%; 3 балла – 1%.

Максимальные 3 балла выставляются за все названные выше элементы

Блок V «Организм человека и его здоровье»

Следует отметить, что знания по отдельным органам и системам органов человека сформированы у участников экзамена на достаточно высоком уровне. Традиционно задания по данному разделу выполняются наиболее успешно.

Пример задания *повышенного уровня*, которое имеет очень низкий процент выполнения.

Линия 16. Установите последовательность процессов, происходящих во время локтевого разгибательного рефлекса. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) выпрямление руки в локтевом суставе
- 2) передача импульса на трёхглавую мышцу плеча
- 3) механическое воздействие на сухожилие трёхглавой мышцы плеча
- 4) формирование нервного импульса в мышечных рецепторах
- 5) распространение возбуждения по чувствительному пути
- 6) переключение импульса на двигательный путь

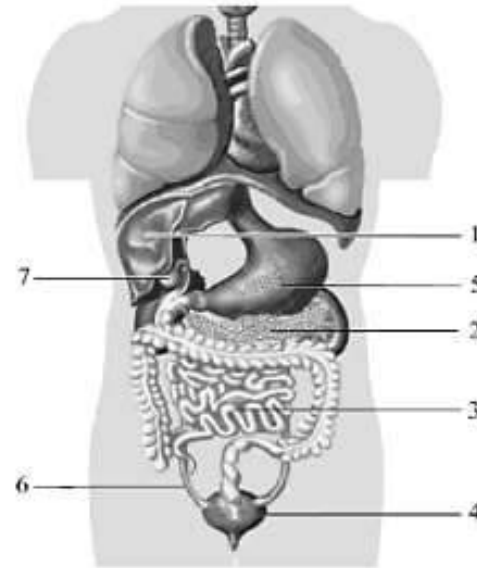
Процент выполнения - 38,54%.

Ответ: 345621

Блок V «Организм человека и его здоровье»

Пример 9. Линия 14

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



- 14** Установите соответствие между характеристиками и органами человека, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) обезвреживает токсичные вещества
- Б) выделяет секрет, способствующий эмульгированию жиров
- В) выделяет в кровь инсулин
- Г) выделяет в кровь глюкагон
- Д) является самой крупной железой организма
- Е) синтезирует пищеварительные ферменты

ОРГАНЫ ЧЕЛОВЕКА

- 1) 1
- 2) 2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

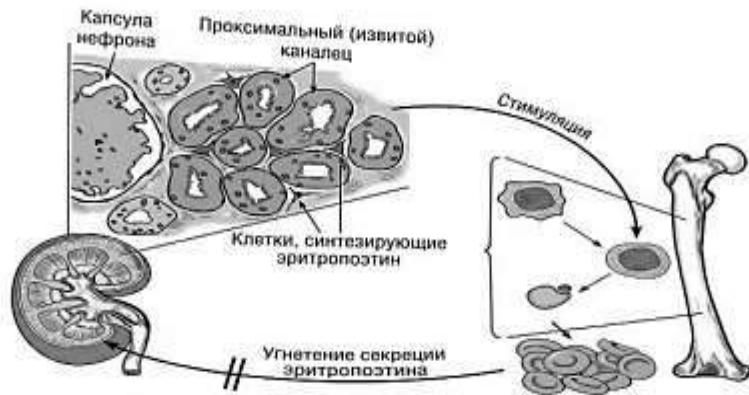
Ответ:

Средний процент выполнения – 27,6; 1 балл – 22 %; 2 балла – 16 %

Блок V «Организм человека и его здоровье»

Пример 11. Линия 25

Эритропоэтин — это белковый гормон, который синтезируют клетки почек при гипоксии. В красном костном мозге он стимулирует развитие эритроцитов из стволовых клеток. Какой тип обратной связи иллюстрирует регуляция синтеза эритропоэтина в организме человека? Ответ поясните с учётом типа обратной связи. В медицине для лечения гипоксии используются синтетический эритропоэтин. Почему его применение желательно сопровождать применением железосодержащих препаратов? Почему перед спортивными соревнованиями спортсменам запрещено использовать эритропоэтин?



Средний процент выполнения – 21,4

Элементы ответа:

- 1) отрицательная обратная связь;
 - 2) при секреции эритропоэтина насыщение крови кислородом увеличивается (сатурация крови растёт; снижается гипоксия; количество эритроцитов растёт);
 - 3) в результате выработка эритропоэтина снижается;
 - 4) в незрелых эритроцитах синтезируется гемоглобин, содержащий железо;
- или
- 4) при образовании эритроцитов расходуется (тратится) железо;
 - 5) при применении эритропоэтина у спортсмена повышается кислородная ёмкость крови (сатурация крови; уровень гемоглобина);
 - 6) большее количество кислорода в крови позволяет мышцам справляться с большими (более интенсивными) нагрузками (повышается количество образуемой энергии)
- или
- 6) большее количество кислорода в крови повышает выносливость (результативность) спортсмена
- или
- 6) высокий уровень гемоглобина в крови обеспечивает более эффективное снабжение мышц кислородом (повышает их выносливость).

В задании оценивалось, насколько учащиеся понимают принцип отрицательной обратной связи, а также их осведомленность о связи работы почек с процессом кроветворения, о значении железа для образования гемоглобина. Основная сложность заключалась в том, что у учащихся не развиты навыки анализа влияния одного регулятора одновременно на разных уровнях организации живого – от молекулярного до органного. Помимо этого, требовалось раскрыть практическую значимость рассматриваемого вопроса – показать, как эти знания применяются в медицине и спортивной практике.

Блок VI «Теория эволюции. Развитие жизни на Земле»

Задания на эволюционные процессы не ограничиваются проверкой знания тематических терминов, а оценивают понимание сложных движущих сил эволюции и способов их проявления. Ошибки в ответах чаще возникают, когда необходимо отделить действие естественного отбора от дрейфа генов, связать изоляцию с видообразованием или объяснить крупное эволюционное событие через несколько последовательно действующих факторов.

Пример 12. Линия 19.

Установите соответствие между характеристиками и движущими факторами эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ДВИЖУЩИЕ ФАКТОРЫ ЭВОЛЮЦИИ
А) обмен генами между разными популяциями одного вида	1) дрейф генов
Б) несовместимость хромосомного набора гамет	(популяционные волны)
В) разобщение популяций в результате возникновения барьеров	2) миграции
Г) видовые особенности сроков размножения	3) изоляция
Д) колебания численности хищников и жертв	
Е) сезонные перемещения особей	

Средний процент выполнения: 0 баллов – 19 %; 1 балл – 18,4 %; 2 балла – 9,9 %

Ответ: 233312

Блок VI «Теория эволюции. Развитие жизни на Земле»

Линия 26. Некоторые вирусы распространяются между животными при помощи кровососущих насекомых. При таком способе распространения насекомое выпивает небольшое количество крови заражённого животного и в его желудке появляется малая часть популяции вируса. Затем при укусе здорового животного лишь часть из этой популяции попадёт в новый организм-хозяин. В результате в новом организме-хозяине формируется другая популяция вируса, отличная от исходной. Проявление какого фактора эволюции описывает передача вируса через насекомое? Ответ поясните. Как может повлиять такой способ передачи на приспособленность вируса? Известно, что в качестве переносчиков вирусов выступают организмы с большой численностью и высокой плотностью популяций. Назовите две причины необходимости этого при таком способе передачи инфекций.



Элементы ответа:

- 1) дрейф генов (эффект бутылочного горлышка; эффект основателя);
 - 2) при передаче вируса случайным образом снижается разнообразие популяции (случайным образом отбирается часть популяции независимо от приспособленности)
- ИЛИ
- 1) миграция (изоляция);
 - 2) при передаче вирус проникает в новый организм (прекращается обмен генами с исходной популяцией);
 - 3) **приспособленность может расти** (при передаче зафиксирована полезная мутация);
 - 4) **приспособленность может падать** (при передаче зафиксирована вредная мутация)
- ИЛИ
- 4) **приспособленность может не измениться** (при передаче зафиксирована нейтральная мутация);
 - 5) в переносчиках должен формироваться большой резервуар (популяция) вариантов (генотипов) вирусов (возбудителей инфекции);
 - 6) переносчики должны часто инфицировать хозяев
- ИЛИ
- 6) переносчики должны часто переносить вирусы между хозяевами
- ИЛИ
- 6) большая плотность (количество) переносчиков повышает вероятность передачи инфекции (встречи с инфицированным животным).

Блок VII «Экосистемы и присущие им закономерности»

В данном блоке наиболее доступными оказались вопросы о функциональных группах организмов, взаимосвязях в экосистеме. Несколько сложнее были задания, в которых экосистема рассматривалась в динамике: при инвазии, сукцессии, конкуренции или изменении круговорота веществ. Для их выполнения требовалось одновременно анализировать графические данные и устанавливать причинные связи между несколькими компонентами.

Приведем пример задания с низким результатом.

18 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие из перечисленных характеристик свойственны растениям в экосистеме?

- 1) преобразуют энергию солнечного света в энергию химических связей
- 2) разлагают детрит до неорганических веществ
- 3) создают первичную продукцию
- 4) относятся ко второму трофическому уровню
- 5) являются консументами III порядка
- 6) являются автотрофами

Ответ:

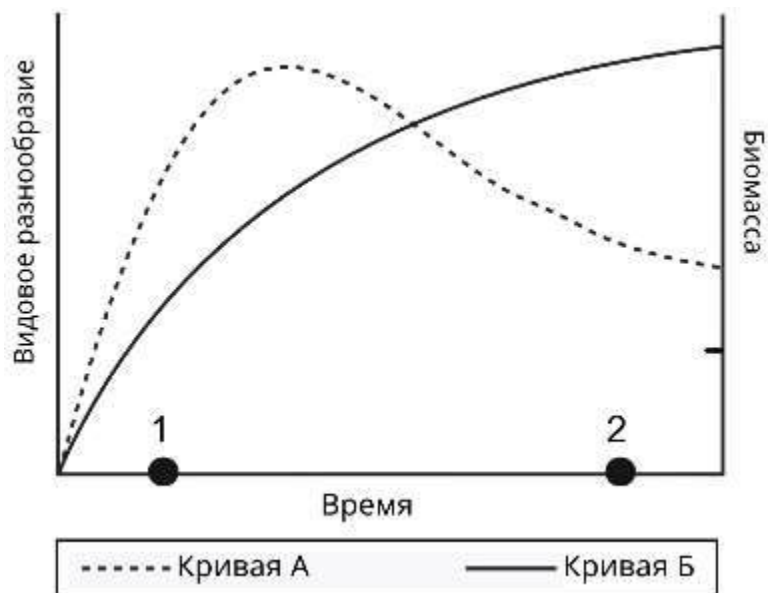
--	--	--

Средний процент выполнения – 53,1; 1 балл – 32,1 %; 2 балла – 60,3 %

Ответ: 136

Линия 26

На представленных графиках показано изменение видового разнообразия и биомассы при вторичной сукцессии после пожара в еловом лесу. Какая кривая (А или Б) отражает изменения биомассы? Почему кривая изменения биомассы имеет такой вид? Какое сообщество в данном сукцессионном ряде является климаксным? Как изменится доля видов r-стратегов среди растений в точке 2 на графике по сравнению с началом сукцессии (точка 1)? Ответ поясните



Элементы ответа:

1) кривая Б;
2) на ранних этапах сукцессии травы (и кустарники) имеют низкую биомассу;
3) с появлением многолетних растений (деревьев) биомасса увеличивается (концентрируется в деревьях)

или

2) по мере приближения к климаксному сообществу эффективность передачи энергии в экосистеме растёт (снижаются потери энергии);
3) в результате растёт и объём биомассы, которая может поддерживаться экосистемой;
4) ельник (хвойный лес; широколиственный лес; лес);
5) доля r-стратегов уменьшится;
6) по мере приближения к климаксному сообществу увеличивается доля организмов со сложными жизненными циклами (долгим развитием)

или

6) на начальных этапах сукцессии высока доля мелкоразмерных видов с высокой плодовитостью и коротким жизненным циклом (эксплерентов с низкой конкурентоспособностью)

или

6) в точке 2 (в отличие от точки 1) преобладают деревья, которые являются К-стратегами,

или

6) в точке 1 преобладают травы, являющиеся r-стратегами,

или

6) в ельнике доля древесных растений, которые вытесняют разнообразные травы, увеличивается.

Средний процент выполнения – 14,9; 1 балл – 16,9 %; 2 балла – 9,7 %; 3 балла – 2,8 %



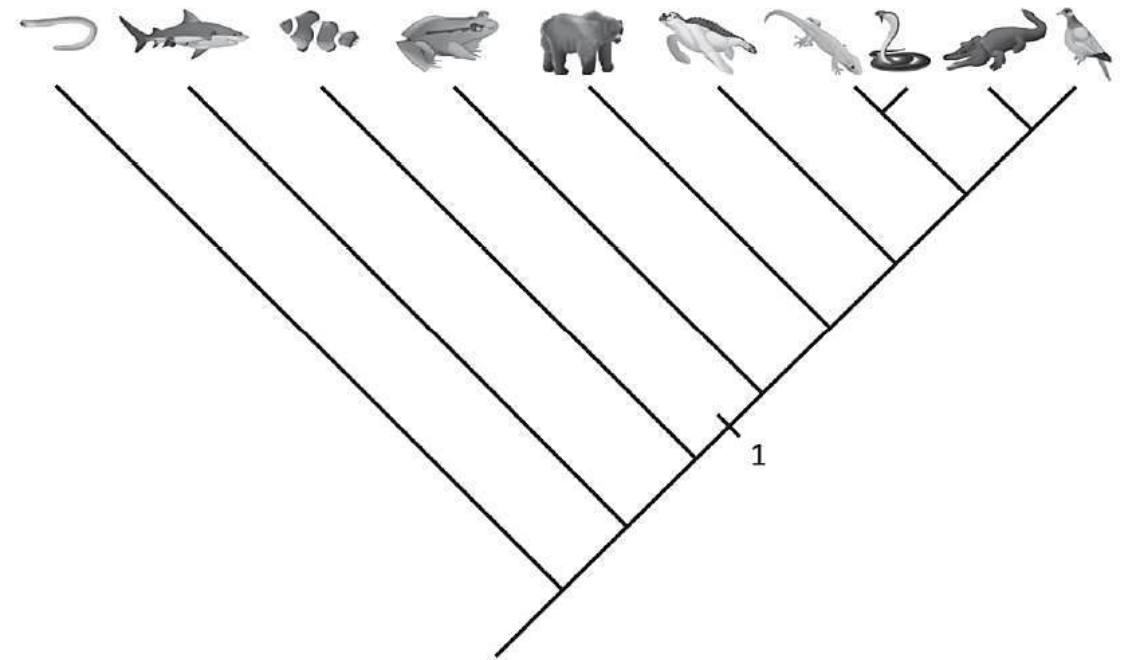
**Изменения структуры и содержания КИМ
ОГЭ и ЕГЭ 2027 г. отсутствуют.**

Прогноз развития ЕГЭ-2027

Новый тип задания **линии 11** на филогенетическое дерево.

Рассмотрите кладограмму - схему в виде дерева, показывающую эволюционные отношения между таксонами (группами) позвоночных животных. Какие три из приведённых признаков являются эволюционно продвинутыми (синапоморфиями) для группы, отмеченной цифрой 1?

- 1) амниотическое яйцо
- 2) хорда и нервная трубка
- 3) шейный отдел позвоночника
- 4) среднее ухо с одной или несколькими слуховыми косточками
- 5) две пары пятипалых рычажных конечностей
- 6) челюсти



Ответ: 345

Прогноз развития ЕГЭ-2027

Линия 22

Сценарии заданий по методологии эксперимента

Блок: Зависимая / 1-2 независимые переменные

Отрицательный
контроль (К-):

- правила постановки;
- цель К-;
- *** оценка
возможности
постановки К-.**

Блок: Одна-две нулевые гипотезы

Критерии
достоверности:

- Постоянство прочих параметров.
- ***Репрезентативность
выборки.**
- Использование группы объектов исследования.

Блок: Пример неадекватного К-

- Постановка правильного К-
- **** Статистическая
значимость различий
между группами.**
- **** Планирование
эксперимента (при
наличии**

Примечания: * актуально в ближайшее время, ** актуально в отдаленной перспективе

Линия 22

Экспериментатор исследовал физиологические показатели системы кровообращения у разных групп лиц. Результаты приведены в таблице ниже.

Возраст	Ударный объем сердца, мл	Минутный объем сердца, мл
Новорожденный	2,5	340
1 год	10,2	1250
7 лет	28,0	1800
12	41,0	2370
13-16 лет	59,0	3150

Оценка возможности
постановки
отрицательного контроля (К-)

Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой), а какие две – зависимыми (изменяющимися)? Объясните, можно ли в данном эксперименте поставить отрицательный контроль*. Ответ поясните.

Элементы ответа:

- 1) независимая переменная – возраст детей;
- 2) зависимая переменная 1 – ударный объем сердца;
- 3) зависимая переменная 2 – минутный объем сердца;

- 4) отрицательный контроль поставить нельзя;
- 5) в дизайне исследования отсутствует экспериментальное воздействие;
- 6) возраст является неотъемлемой характеристикой человека.

* *Отрицательный контроль* – это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

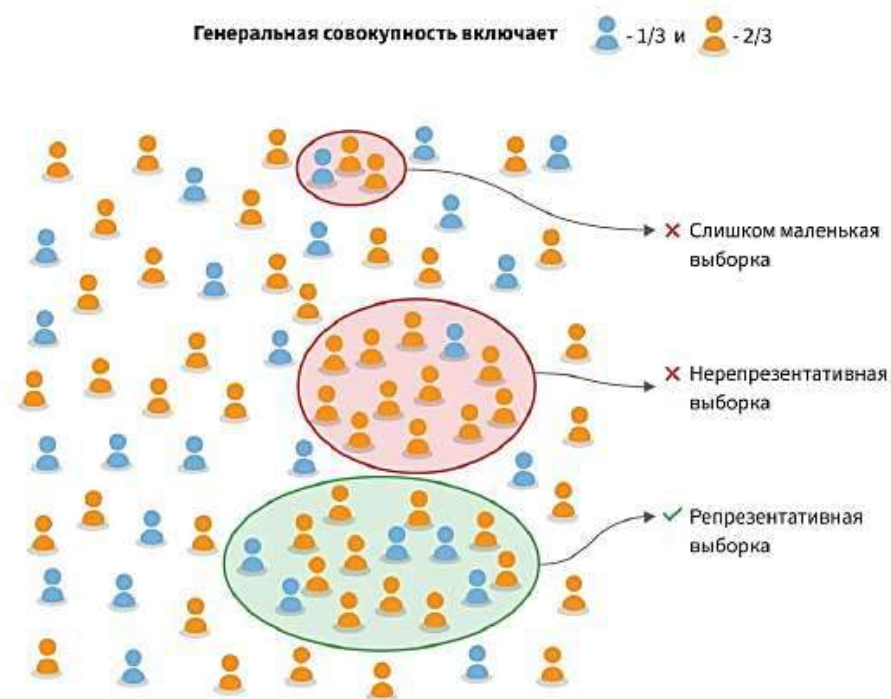
Репрезентативность выборки

Генеральная совокупность – это вся группа объектов, о которой исследователь хочет сделать вывод.

Выборка – это часть генеральной совокупности, которую реально изучают в исследовании.

Репрезентативная выборка — это такая выборка, которая по ключевым признакам похожа на генеральную совокупность.

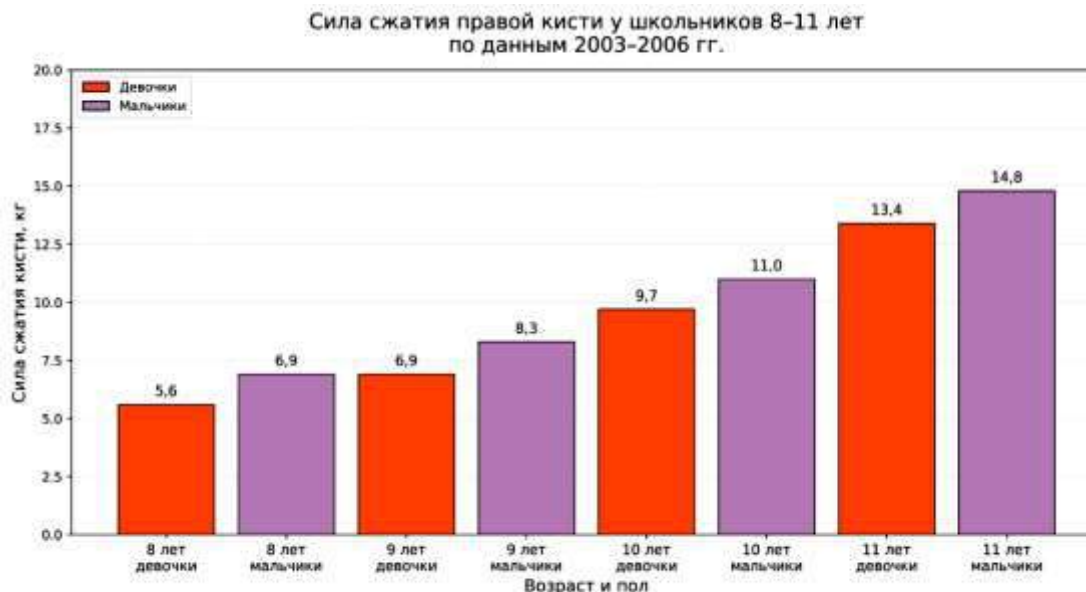
Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что в исследовании участвовали только дети из спортшколы олимпийского резерва по самбо?



Линия 22. Оценка репрезентативности выборки

Среди детей 8 -11 лет была проведена кистевая динамометрия для определения силы сжатия правой кисти. Результаты исследования приведены на диаграмме.

Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что в исследовании участвовали только дети из спорт школы олимпийского резерва по самбо?



Данные: таблица 1 статьи Милушиной О.Ю. и др., 2013.



«Дети из спортшколы самбо» - это выборка, то есть часть от всей (генеральной) совокупности детей, которую реально изучали в исследовании.

Дети из спорт школы самбо по средним показателям силы сжатия кисти априори будут превосходить генеральную совокупность (всех детей).

Если предложенная выборка по ключевым признакам НЕ похожа на генеральную совокупность, то результаты эксперимента могут быть недостоверны.

Иммунная система в ФРП и кодификаторе

Кодификатор ЕГЭ 2026 г.

Код	Проверяемый элемент содержания
	гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система
5.2	Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый, приобретённый специфический иммунитет. <u>Теория клонально-селективного иммунитета (П.Эрлих, Ф.М.Бернет, С.Тонегава).</u> Воспалительные ответы организмов. <i>Роль врождённого иммунитета в развитии системных заболеваний</i>

Федеральная рабочая программа | Биология, 10–11 классы (углублённый уровень)

9.11	Защита у организмов	2	Защита у организмов. Защита у одноклеточных организмов. Споры бактерий и цисты простейших. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды. Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый и приобретённый специфический иммунитет. Теория клонально-селективного иммунитета (П. Эрлих, Ф.М. Бернет, С. Тонегава). Воспалительные ответы организмов. Роль врождённого иммунитета в развитии системных заболеваний. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Кожа», «Иммунитет», «Строение стебля», «Строение листовой пластинки»	Раскрывать содержание терминов и понятий: капсула, эндоспора, циста, кутикула, средства пассивной защиты, средства химической защиты, кожные покровы, иммунитет, иммунная система, антиген, антитело. Характеризовать виды защиты у одноклеточных и многоклеточных организмов. Описывать строение кожных покровов и их производных. Различать на изображениях (схемах, таблицах, муляжах) органы иммунной системы человека. Устанавливать взаимосвязи между строением органов защиты и их функциями в организме
------	---------------------	---	--	---

Работа с изображением биологического объекта (процесса)

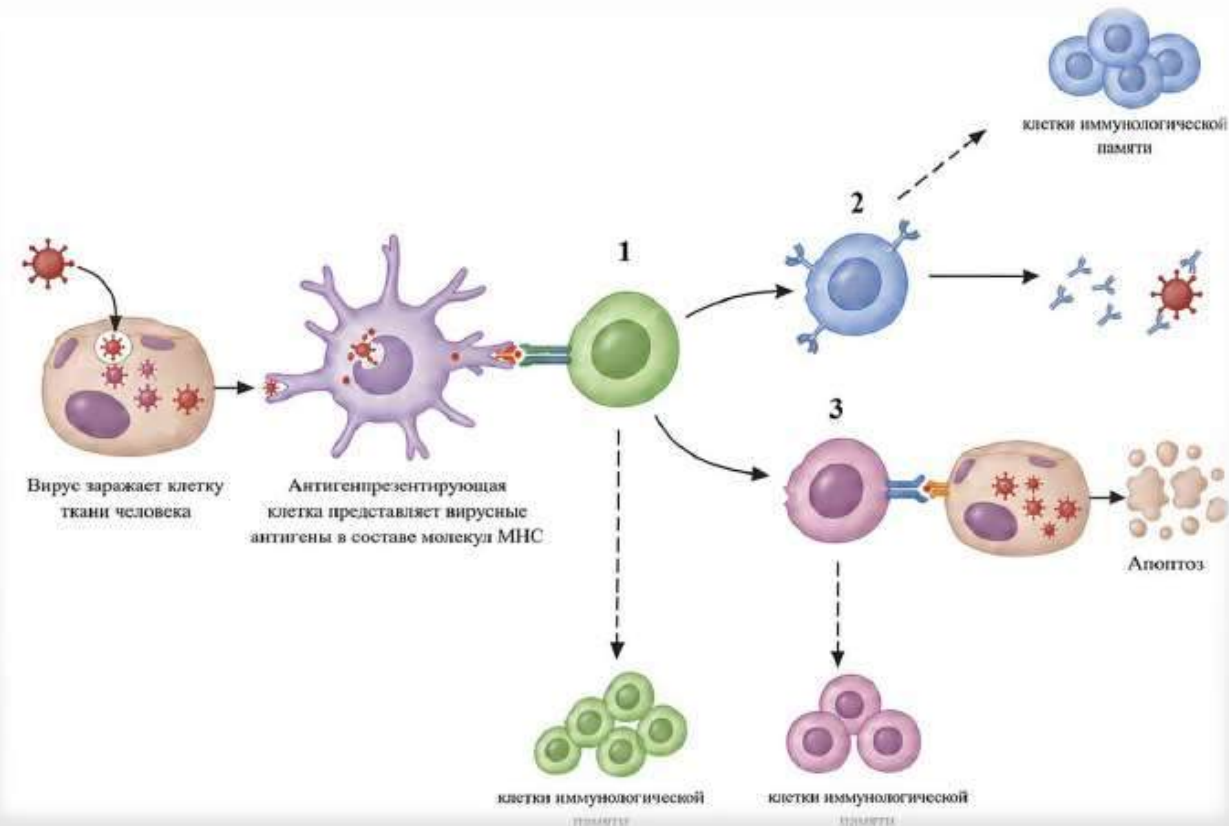
Рассмотрите рисунок, на котором схематично показаны этапы иммунного ответа на вирусную инфекцию.

Назовите клетки, обозначенные на рисунке цифрами 1, 2 и 3.

Укажите функции каждой из этих клеток в иммунном ответе.

Какова функция клеток иммунологической памяти, формирующихся при первичном иммунном ответе?

Объясните, как **совместная работа клеточного и гуморального** звеньев иммунитета способствует полной элиминации (удалению) вируса из организма.



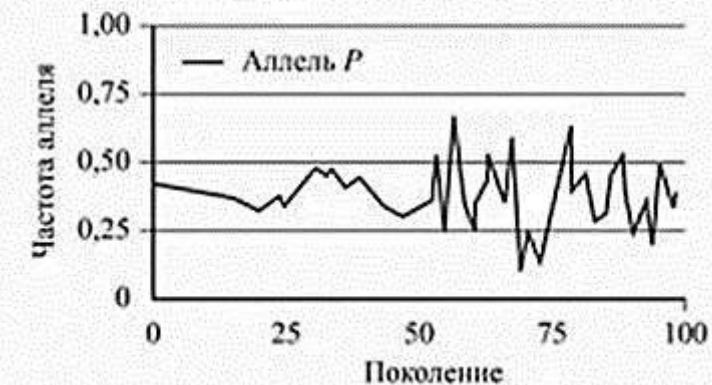
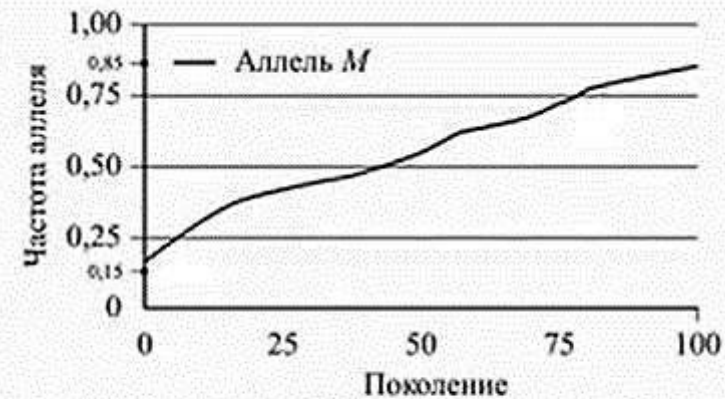
Прогноз развития ЕГЭ-2027

В задания **линии 26** будет добавлен новый **расчетный элемент**, позволяющий количественно оценивать экологические и эволюционные закономерности.

На графиках показано изменение частот двух аллелей разных генов в разных популяциях. Какой аллель находится под действием положительного естественного отбора? Ответ поясните. Частота аллеля P после пятидесятого поколения начала резко колебаться. Влияет ли существенно аллель P на приспособленность организма? Какое событие привело к возникновению колебаний частоты аллеля P после пятидесятого поколения? Какой эволюционный фактор начал сильнее влиять на частоту аллеля P после пятидесятого поколения? Ответ поясните. Для оценки силы действия естественного отбора часто используется следующая формула:

$$S = \frac{p_2 - p_1}{(t_2 - t_1) \cdot \bar{p} \cdot (1 - \bar{p})},$$

где p_1 и p_2 - начальная и конечная частота аллеля, $\bar{p}$ - средняя частота аллеля за время измерения, t_1 и t_2 - начальное и конечное поколение. Для аллеля, находящегося под действием положительного естественного отбора, рассчитайте значение средней силы отбора на протяжении 100 поколений (с 1-го по 100-е поколение). Ответ округлите до тысячных.



4 балла

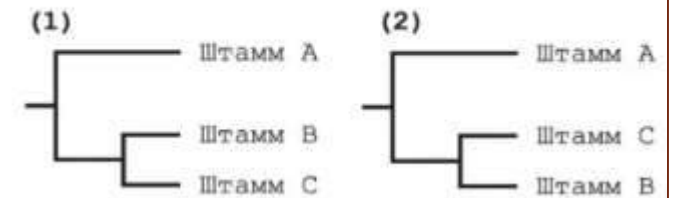
Прогноз развития ЕГЭ-2027

В заданиях **линии 27** как альтернатива предполагаются **задачи на построение филогенетического дерева** по нуклеотидным последовательностям и определение времени существования последнего общего предка.

При каждом раунде репликации ДНК-полимераза вносит ошибки в последовательность нуклеотидов. Чем раньше существовал общий предок двух видов, тем больше различий (нуклеотидных замен) накапливается между последовательностями ДНК потомков этого предка. Филогенетические деревья позволяют продемонстрировать эволюционную связь между потомками общего предка. Ниже приведено выравнивание последовательностей смысловых цепей гомологичных участков одного из генов трех штаммов бактерий и их известного общего предка. Измененные нуклеотиды в выравнивании выделены жирным шрифтом.

Предок	5'–ГТАЦТ	АТГЦГ	АТЦАТ	ЦЦТГГ	ЦТАТЦ	ТАГТА	ТТТЦА–3'
Штамм А	5'–ГТАЦТ	АТГЦГ	АТЦАТ	Ц А ТГГ	А ТАТЦ	ТАГТА	Г ТТЦА–3'
Штамм В	5'–ГТАЦТ	АТГ Т Г	А ГЦАТ	ЦЦТГГ	ЦТАТЦ	Г АЦ Г А	ТТТЦА–3'
Штамм С	5'–ГТАЦТ	АТГЦГ	А ГЦАТ	Ц Г ТГГ	ЦТАТЦ	Г АГ Г А	Т АТЦА–3'
	1	5	10	15	20	25	30 35

1) филогенетическое дерево



Постройте филогенетическое дерево для данных трех штаммов на основании представленных последовательностей нуклеотидов. Укажите порядок возникновения трёх штаммов. Рассчитайте, когда существовал последний общий предок штаммов В и С при условии, приведенном участке за сто поколений возникает три нейтральных* мутации. Приведите расчеты, аргументируя ответ. Считайте, что одно поколение у данного вида бактерий сменяется за 20 минут, а также, что все мутации, которые произошли в данном участке гена нейтральные. При ответе округляйте значения до первого знака после запятой.

Прогноз развития ЕГЭ-2027

Линия 28. В теме «Сцепленное наследование, построение генетической карты» изменятся вопросы третьего элемента, где необходимо будет определить вероятность получения кроссоверных и некроссоверных особей.



Женщина с первой группой крови и имеющая нормальные ногти вышла замуж за мужчину с четвёртой группой крови, имеющего дефект ногтей. Отец этого мужчины имел третью группу крови и дефект ногтей, а мать имела нормальные ногти (с). Гены названных признаков находятся в одной аутосоме на расстоянии 10% кроссинговера. Решите задачу. Какова вероятность рождения в этой семье ребёнка с нормальными ногтями, какие группы крови будут иметь эти дети и с какой вероятностью?

Схема решения задачи включает:

1) P ♀ $i^o i^o cc$
G $i^o c$

×

♂ $I^A I^B Cc$
 $I^A c, I^B C$ — некроссоверные гаметы, 90%
 $I^A C, I^B c$ — кроссоверные гаметы, 10%

2) F₁

$I^A i^o cc$ — вторая группа крови, нормальные ногти, 45%;

$I^B i^o Cc$ — третья группа крови, дефект ногтей, 45%;

$I^A i^o Cc$ — вторая группа крови, дефект ногтей, 5%;

$I^B i^o cc$ — третья группа крови, нормальные ногти, 5%.

3) вероятность рождения в этой семье ребёнка с нормальными ногтями составит $45\% + 5\% = 50\%$. 45% из этих детей будут иметь вторую группу крови, 5% — третью.

(Допускается иная генетическая символика изображения сцепленных генов в виде )

Элемент 2 засчитывается только при наличии и генотипов, и фенотипов, и вероятности рождения всех возможных потомков

Прогноз развития ЕГЭ-2027

Линия 28. В текст задачи будет добавлен элемент генотипической изменчивости, который необходимо будет отразить в оформлении решения.

У человека в процессе гаметогенеза возможны такие нарушения, при которых образуются аномальные гаметы, с двумя аутосомами одной пары и отсутствием аутосом этой же пары хромосом. Эмбрионы с трисомией по аутосоме жизнеспособны, эмбрионы с моносомией по аутосоме погибают на начальных этапах эмбрионального развития.

В брак вступают здоровые женщина и мужчина. У женщины происходит нарушение мейоза в гаметогенезе таким образом, что в этой семье рождается ребёнок с трисомией по одной из аутосом (А-аутосома) и с красно-зелёным дальтонизмом. Число аутосом в кариотипах женщины и мужчины нормальное. Родившаяся в этом браке здоровая дочь вышла замуж за здорового мужчину, в браке родился ребёнок-дальтоник, у родителей в этом браке нарушений в гаметогенезе не наблюдалось.

Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей, фенотипы возможного потомства в двух браках. Как называется наследственная изменчивость при нарушении количества аутосом?

Элементы ответа:

1) P ♀ $AA\bar{X}^D\bar{X}^d$ × ♂ $AA\bar{X}^D Y$
G $AX^D, AX^d, AAX^d,$ AXD, AY
 OX^D, AAX^D, OX^d

F₁

генотипы и фенотипы дочерей:

$AA\bar{X}^D\bar{X}^D$ — норма по количеству аутосом, отсутствие дальтонизма;

$AA\bar{X}^D\bar{X}^d$ — норма по количеству аутосом, отсутствие дальтонизма;

$AAAX^D\bar{X}^d$ — трисомия по аутосоме, отсутствие дальтонизма;

$AAAX^D\bar{X}^D$ — трисомия по аутосоме, отсутствие дальтонизма.

генотипы и фенотипы сыновей:

$AA\bar{X}^D Y$ — норма по количеству аутосом, отсутствие дальтонизма;

$AA\bar{X}^d Y$ — норма по количеству аутосом, дальтонизм;

$AAAX^d Y$ — трисомия по аутосоме, дальтонизм;

$AAAX^D Y$ — трисомия по аутосоме, отсутствие дальтонизма.

2) ♀ $AA\bar{X}^D\bar{X}^d$ × ♂ $AA\bar{X}^D Y$
G AX^D, AX^d AX^D, AY

F₂

генотипы и фенотипы дочерей:

$AA\bar{X}^D\bar{X}^D$ — норма по количеству аутосом, отсутствие дальтонизма;

$AA\bar{X}^D\bar{X}^d$ — норма по количеству аутосом, отсутствие дальтонизма.

генотипы и фенотипы сыновей:

$AA\bar{X}^D Y$ — норма по количеству аутосом, отсутствие дальтонизма;

$AA\bar{X}^d Y$ — норма по количеству аутосом, дальтонизм.

3) изменчивость при нарушении количества аутосом — геномная изменчивость.

Методические рекомендации при работе с учениками с низким уровнем подготовки

- отрабатывать базовые общебиологические понятия и термины, добиваясь их запоминания и понимания
- Уделить внимание повторению морфологии и физиологии растений, существенными признаками отделов, классов;
- При повторении раздела «Человек и его здоровье» следует особое внимание уделить таким темам как «Внутренняя среда организма», «Дыхание», «Кровеносная система», «Питание и пищеварение», «Анализаторы», «Нервно-гуморальная регуляция функций», «Иммунитет» (*теория селективно-клонального иммунитета*);
- существенное внимание уделить работе с изображениями биологических объектов, с раздаточными материалами, практиковать задания на подписывание немых рисунков;
- Задания, развивающие читательскую грамотность необходимо применять в процессе обучения в течение всего курса изучения биологии

Методические рекомендации при работе с учениками со средним и высоким уровнем подготовки

- использовать в преподавании биологии технологии проблемного обучения, развивающего обучения, реализовывать системно-деятельностный подход, которые развивают интеллектуальные способности обучающихся;
- в образовательном процессе ставить целью формирование всех групп результатов (личностных, метапредметных, предметных);
- чаще предлагать учащимся для решения контекстные, эвристические задания, требующие развернутого ответа, учить логично, последовательно излагать свои мысли, грамотно использовать в речи биологические термины;
- при повторении основных характеристик различных групп растений и животных следует особое внимание уделять вопросам физиологии, связи внешнего и внутреннего строения с образом жизни, средой обитания, изучать адаптации к абиотическим факторам среды, рассматривать данные темы в контексте общебиологических закономерностей;
- при изучении темы «Организм как биологическая система» уделить особое внимание таким процессам, как фотосинтез, биосинтез белков и энергетический обмен;
- большое внимание при рассмотрении различных групп организмов следует уделить их экологической роли в природных сообществах и этапам эволюционного развития;
- Следует уделить внимание реализации межпредметных и метапредметных связей биологии с математикой, химией, физикой при изучении различных биологических явлений и процессов жизнедеятельности живых организмов.

Методические рекомендации

- использовать открытый банк заданий ФГБНУ «ФИПИ» при составлении проверочных работ;
- усилить практическую направленность в процессе изучения биологии. При проведении практических и лабораторных работ не просто рассматривать объекты, а описывать, сравнивать, делать выводы на основе сравнения, прогнозировать изменения состояния объекта при изменении различных факторов (освещения, температуры, химического состава среды и т. д.);
- отрабатывать с обучающимися разные типы заданий линий 22, 27 и 28. Учить алгоритмам и логике выполнения этих заданий. Особое внимание уделять правильному оформлению задач по генетике и цитологии;
- ознакомить обучающихся с критериями оценивания задач с развернутым ответом. Ввести в практику работы учителя биологии оценивание задач с развернутым ответом в контрольных работах также в соответствии с критериями ФИПИ;
- при работе с текстами заданий целенаправленно формировать читательскую грамотность обучающихся, умение логично и аргументированно излагать свои мысли, грамотно использовать биологические термины, работать с различными источниками информации, с информацией, представленной в разном виде.

1) Навигатор подготовки <https://fipi.ru/navigator-podgotovki>

1) Навигатор подготовки <https://fipi.ru/navigator-podgotovki>



ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»



[О нас](#) ▾ [ЕГЭ](#) ▾ [ОГЭ](#) ▾ [ГВЭ](#) ▾ [Навигатор подготовки](#) ▾ [Методическая копилка](#) ▾ [Журнал ФИПИ](#) [Услуги](#) ▾ [Обратиться в ФИПИ](#)

Открытый банк заданий ЕГЭ Открытый бс инение Итоговое собеседование Иностранным гражданам

Открытый банк оценочных средств по русскому языку для оценки естественнонаучной грамотности Открытый банк заданий ГВЭ-9

Открытый банк заданий для оценки читательских

ОГБНУ «ФИПИ» → Навигатор подготовки

Навигатор подготовки

Навигатор
самостоятельной
подготовки к ЕГЭ

Навигатор
самостоятельной
подготовки к ОГЭ

Навигатор подготовки

Онлайн-ресурсы для подготовки

2) Методические материалы <https://fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки
ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»
ФИПИ

О нас ▾ ЕГЭ ▾ ОГЭ ▾ ГВЭ ▾ Навигатор подготовки ▾ Методическая копилка ▾ Журнал ФИПИ Услуги ▾

ЕГЭ

Нормативно-правовые документы

Демоверсии, спецификации, кодификаторы

Для предметных комиссий субъектов РФ

Аналитические и методические материалы

Видеоконсультации разработчиков КИМ ЕГЭ

Открытый банк заданий ЕГЭ

Открытый банк заданий ОГЭ

Итоговое сочинение

Итоговое собеседование

Иностранным гражданам

по русскому языку

Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности

Открытый банк заданий ГВЭ-9

и читательской грамотности

политические и методические материалы

Аналитические и методические материалы

