



## «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН)

### Заключительный этап Олимпиады РУДН для школьников 2024 г.

Профиль: Биология

Класс: 10-11

Время, отведенное на написание работы: 180 минут

При выполнении заданий обратите внимание на следующее:

1. Получив бланк заданий, проверьте его комплектность. Все страницы бланка пронумерованы.

2. Внимательно прочитайте текст каждого задания.

При выполнении каждого задания нужно исходить только из условий, изложенных в его тексте. Изыскание дополнительных условий, прямо не обозначенных в задании, может привести к ошибке.

3. При ответе на вопрос, требующий выбора варианта из предложенных, необходимо четко отметить, например, (а) выбранный вариант.

При ответе на вопрос, требующий развернутого ответа, просьба выполнять его четким и понятным почерком. Все ответы вносятся в бланк ответов.

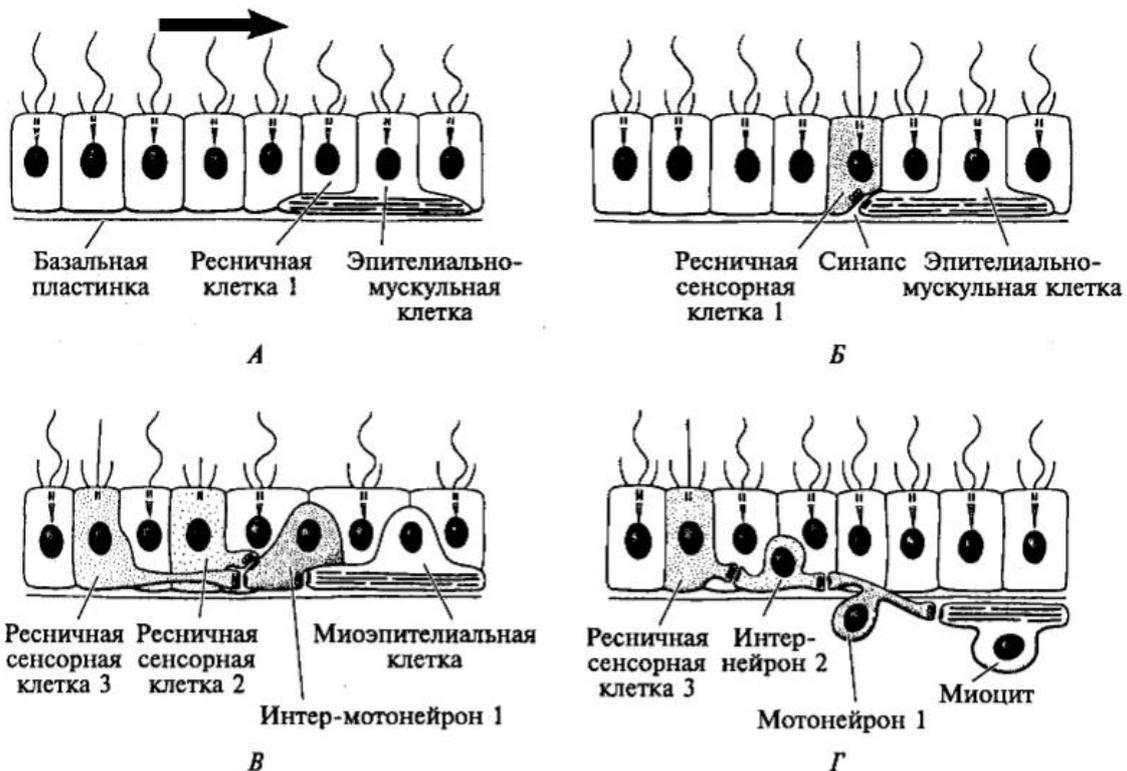
4. Любые исправления, которые Вы вносите в бланк ответов, должны быть читаемы, занесены с использованием той же ручки. Для грамотного внесения изменений необходимо собственноручно зачеркнуть неправильный ответ, написав фразу «Верный ответ: [содержание верного ответа]». При этом внесенные исправления и указанный верный ответ должны позволять однозначно установить содержание ответа, данного участником Олимпиады на вопросы задания.

### Задания

1. Прямые волосы имеют 36% представителей популяции. Определите, какую часть популяции составляют обладатели вьющихся волос и какую волнистых (соответственно). Признак аутосомный и наследуется с неполным доминированием.

- А – 16% и 48%  
 Б – 64% и 0%  
 В – 32% и 32%  
 Г – 36% и 28%

2. На рисунке показаны этапы эволюции нервно-мышечной системы многоклеточных (гипотетическая схема). На основании этого рисунка, какой можно сделать вывод о происхождении и изменении положения нервных и мышечных клеток многоклеточных животных в процессе их эволюции (в составе какой ткани первоначально располагались мышечные и нервные клетки, из каких клеток образовались различные элементы рефлекторной дуги, куда сместились мышечные клетки)?



3. В 40-х годах XX в. пенициллин был самым эффективным лекарством против крупозного воспаления легких. В настоящее время пенициллин не применяют для лечения этой болезни. Объясните, почему для борьбы с этой болезнью применяют другие антибиотики? За счет чего у бактерий

вырабатывается устойчивость к антибиотикам? Какие факторы эволюции могут определять лекарственную устойчивость к антибиотикам?

4. В научно-исследовательской лаборатории при помощи молекулярно-генетических методов ученый сконструировал геном искусственного микроорганизма. Для того, чтобы можно было отличить искусственный микроорганизм от существующего в природе, в один из генов он зашифровал свое имя. Прочитать имя ученого можно при помощи однобуквенного обозначения аминокислот (таблица прилагается).

Ниже представлен фрагмент искусственного генома (смысловая цепь), кодирующего небольшой полипептид, в последовательности которого зашифровано имя ученого:

5' ААГ ГГА АТГ ГТЦ ААГ АТА ГТА ГЦЦ ААЦ ГГЦ ААА АГЦ ЦАГ ГГТ ТТТ  
ТАГ ААГ ГТЦ 3'

**Задание:**

1. Постройте вторую цепь ДНК и мРНК, соответствующую данному фрагменту;
2. Определите рамку считывания;
3. Запишите последовательность аминокислот данного полипептида, используя стандартные обозначения;
4. При помощи приведенной ниже таблицы переведите обозначения аминокислот в однобуквенную форму и прочитайте имя ученого;
5. Запишите в ответ

- Последовательность аминокислот:

---

- Имя ученого:

---

---

Аминокислота	Трёхбуквенное сокращение (код)	Однобуквенный символ
Аланин	Ala	A
Аргинин	Arg	R
Аспарагин	Asn	N
Аспарагиновая кислота	Asp	D
Цистеин	Cys	C
Глутамин	Gln	Q
Глутаминовая кислота	Glu	E
Глицин	Gly	G
Гистидин	His	H
Изолейцин	Ile	I
Лейцин	Leu	L
Лизин	Lys	K
Метионин	Met	M
Фенилаланин	Phe	F
Пролин	Pro	P
Серин	Ser	S
Треонин	Thr	T
Триптофан	Trp	W
Тирозин	Tyr	Y
Валин	Val	V

## Таблица генетического кода

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Гли	Арг	А
	Лей	Про	Гли	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асп	Сер	У
	Иле	Тре	Асп	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

5. В полимеразной цепной реакции в качестве затравки используются праймеры – искусственно синтезированные нуклеотидные последовательности, комплементарные концам исследуемого участка ДНК (В названии нуклеотидов использованы буквы латинского алфавита: А – аденин, Т – тимин, G – гуанин, С - цитозин).

Подберите пару праймеров к концам указанного фрагмента ДНК. Обратите внимание, что синтез комплементарной цепи всегда идет от 5'-конца к 3', последовательность праймеров указывается от 5'-конца к 3'.

5'AAAAACAGTGA CTTGTACAGCATAATGAAAAACCTAGGCATTTGATT  
TTGAAGACATCAGACACATGCAGAATGAAAAATTTTTCAGAAATGATT  
TTTCTGGTGAGGTTGACTTCAG 3'

А – Прямой праймер: 5'- AAAAACAGTGA CTTGTACAGCATAATGA-3'

Обратный праймер: 5'-ATTTTTCTGGTGAGGTTGACTTCAG-3'

Б – Прямой праймер: 5'- TCA TTATGCTGTACAAGTCACTGTTTTT-3'

Обратный праймер: 5'-ATTTTTCTGGTGAGGTTGACTTCAG-3'

В – Прямой праймер: 5'- AAAAACAGTGA CTTGTACAGCATAATGA-3'

Обратный праймер: 5'- CTGAAGTCAACCTCACCCAGAAAAAT-3'

6. В поликлинику к гастроэнтерологу обратился мужчина с жалобами на периодические схваткообразные боли в животе, слабость, недомогание, нарушение стула и кровь в фекалиях. Две недели назад он вернулся из Африки. При микроскопическом исследовании фекалий больного обнаружены яйца (0,13-0,18 мм), удлинненно-овальной формы, с крупным боковым шипом. Одно из таких яиц представлено на фотографии.



Яйца какого гельминта обнаружены у больного? Где в организме человека локализуются половозрелые формы этого гельминта? Как могло произойти заражение? Какие меры профилактики должен был соблюдать данный пациент?

7. Некоторые люди нередко делают татуировку — подкожно вводят краску, которая не разрушается в организме и рисунок на коже человека сохраняется на всю жизнь.

Объясните:

1) Какие клетки крови, покидая сосуды, поглощают эту краску?

2) Как называется тканевая форма существования этих клеток?

3) Как называется процесс поглощения красителя?

4) Почему татуировка сохраняется в течение всей жизни, если известно, что жизнь клеток-поглощителей туши ограничена?

8. Заполнив все ячейки, по вертикали Вы получите название одного из компонентов клетки. Первая буква слова ставится в ячейку с цифрой. Для получения высоких баллов за этот вопрос необходимо вписать как можно больше правильных слов.

1. Черная вдова. 2. И сосуд, и воздухоносный путь. 3. Организмы, способные синтезировать органические вещества из неорганических. 4. Его используют для получения чистых линий. 5. Слоевидные растения. 6. Когда *n* в ядре слишком много. 7. Место обитания бычьего цепня, аскариды и лямблии. 8. Предшественник тромбина. 9. Много испытывавшая на своем веку муха. 10. Процесс метаболического распада, разложения на более простые вещества или окисления какого-либо вещества, обычно протекающий с высвобождением энергии в виде тепла и в виде АТФ.

