

**XVII Международная биологическая олимпиада
9 – 16 июля 2006 г., Рио-Куарто, Аргентина**

**Теоретический тест
Часть В**

В2. В эукариотической клетке рибосомы, локализованные в цитозоле, эндоплазматическом ретикулуме, митохондриях и хлоропластах, осуществляют синтез определенных белков.

Используя код ответов, определите локализацию рибосом, осуществляющих синтез обозначенных белков:

Код ответа:

- 01. Цитозоль.
- 02. Эндоплазматический ретикулум.
- 03. Митохондрии.
- 04. Хлоропласт.

БЕЛКИ	КОД
А) Фибронектин	02
В) Лактатдегидрогеназа	01
С) Комплекс цитохромов b ₆ -f	04
Д) Амилаза	02
Е) Рибулосодифосфаткарбоксилаза	04
Ф) Цитохром с-оксидаза	03
Г) Кератин	01
Н) НАДН дегидрогеназа	03

В3. Ядерный белок DNA-полимераза, синтезированный в цитоплазматических рибосомах клетки, попадает в ядро через ядерные поры путем:

- А) пассивной диффузии через гидрофильные каналы
- В) специфической сигнальной последовательности белка, с затратой энергии
- С) опосредованного рецепторами эндоцитоза
- Д) специфической сигнальной последовательности белка без потребления энергии

В4. Используя код ответа, определите соответственно характерные черты синтеза РНК, процессинга мРНК и синтеза белка.

Код ответа:

- 01. прокариоты.
- 02. эукариоты.
- 03. обе группы.

ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ	КОД
A) Одна РНК-полимераза катализирует синтез трех типов РНК.	01
B) Присоединение РНК-полимеразы к промотору требует набора белков, называемых общими факторами транскрипции, которые должны быть присоединены к промотору до начала транскрипции.	02
C) Структурные гены не объединены в опероны.	02
D) В процессинге мРНК к 5'-концу добавляется метилгуаниновый кэп и к 3'-концу поли-А хвост.	02
E) Большинство структурных генов содержит интроны, которые вырезаются в результате сплайсинга перед трансляцией.	02
F) Синтез белка начинается еще до окончания транскрипции.	01
G) Синтез белка всегда начинается на свободных рибосомах в цитоплазме.	03
H) Уровень деградации мРНК регулируется внеклеточными сигналами.	02
I) Рибосома узнает последовательность Шайна-Дальгарно на 5'-конце мРНК и трансляция начинается.	01

B5. С целью определения, локализован ли белок в цитоплазме или в органеллах, таких как эндоплазматический ретикулум и тельца Гольджи, часто проводится анализ, комбинирующий воздействие протеиназ и поверхностно-активных веществ (детергентов). В результате взаимодействия белка с протеиназой первый разрушается и после этого больше не может быть обнаружен. Поскольку протеиназа не может проникнуть через биомембрану, последняя разрушается при действии поверхностно-активного вещества. Фракция, содержащая везикулы, заключенные в биомембрану, были получены путем гомогенизации и фракционирования клеток печени. Чтобы установить соответствующую локализацию белка А (40 kDa), белка В (50kDa) и белка С (80kDa), содержащихся в этой фракции, были проведены следующие процедуры, за которыми следовал Вестерн-блот анализ для соответствующего обнаружения и определения молекулярного веса белков А, В и С. (Примечание: kDa обозначает единицу выражения молекулярного веса белков).

Процедура 1: Добавление протеиназы К с последующим нагреванием

Процедура 2: Добавление поверхностно-активного вещества Triton X-100 с последующим нагреванием

Процедура 3: Добавление и протеиназы К и поверхностно-активного вещества Triton X-100 с последующим нагреванием

Процедура 4: Только везикулы были выделены осаждением при помощи ультрацентрифугирования, за которым следовало отделение всех цитоплазматических компонентов

Результаты эксперимента представлены ниже.

	Процедура 1	Процедура 2	Процедура 3	Процедура 4
Белок А	40 kDa	40 kDa	не обнаружен	40 kDa
Белок В	не обнаружен	50 kDa	не обнаружен	не обнаружен
Белок С	40 kDa	80 kDa	не обнаружен	80 kDa

Заполните таблицу, используя коды ответов, соответствующие локализации каждого белка:

Код ответа:

01. Суспендирован в цитоплазме.
02. Присоединен к внешней поверхности везикулы.
03. Утоплен во внутрь везикулы.
04. Пронизывает мембрану везикулы таким образом, что одна его половина выступает на внешней поверхности, а вторая половина утоплена во внутрь.
05. Не возможно определить только по этому эксперименту.

Белок находится:

	КОД
Белок А	03
Белок В	01
Белок С	04

В6. Какая комбинация между элементами цитоскелета и их характерными свойствами является правильной?

ЭЛЕМЕНТЫ ЦИТОСКЕЛЕТА

- I. Микрофиламенты
- II. Микротрубочки
- III. Промежуточные филаменты

СТРУКТУРНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

01. Полимер белка актина.
02. Принимает участие в цитокинезе у животных.
03. Принимает участие в образовании ворсинок и жгутиков.
04. Полимер белка тубулина.
05. Обеспечивает механическую стабильность клетки.
06. Принимает участие в движении клеток.
07. Неполярный полимер.
08. Формирует ядерную мембрану.
09. Формирует митотическое веретено.

	I	II	III
A)	01, 03, 05	02, 04, 08	02, 03, 07
B)	01, 02, 06	03, 04, 09	05, 07, 08
C)	01, 03, 08	03, 04, 05	02, 06, 09
D)	01, 06, 09	02, 04, 07	03, 05, 07

В7. Используя код ответов, ответьте, какое из следующих утверждений о транспорте через плазматическую мембрану животной клетки является верным или неверным.

Код ответа:

01. Верно
02. Неверно

УТВЕРЖДЕНИЕ	КОД
А) Стероидные гормоны попадают внутрь клетки путем эндоцитоза.	02
В) Аминокислоты попадают внутрь клетки путем простой диффузии.	02
С) Бактерии включаются в клетку путем фагоцитоза.	01
Д) Метаболические отходы попадают внутрь клетки путем эндоцитоза.	02
Е) Ионы проходят через белки-каналы путем пассивного транспорта.	01
Г) Холестерол включается в клетку как липопротеин низкой плотности (ЛНП) путем эндоцитоза, опосредованного рецептором.	01
Г) В эпителиальных клетках кишечника транспорт макромолекул от апикальной стороны к базолатеральной стороне происходит путем трансцитоза.	01
Н) Na^+ / K^+ -Насос транспортирует 3 иона Na^+ в клетку и 2 иона K^+ из клетки.	02

В8. В следующей таблице представлены некоторые компоненты, процессы и структуры митохондрий. Рассмотрите обе графы и выберите правильную комбинацию.

01. Порин 02. Ферменты митохондриального синтеза РНК 03. АТФ-синтаза 04. Моноаминоксидаза 05. Ферменты окисления жирных кислот 06. Коэнзим Q 07. Ферменты цикла лимонной кислоты	I Внешняя митохондриальная мембрана II. Внутренняя митохондриальная мембрана III. Митохондриальный матрикс
--	--

	I	II	III
A)	02,06,07	01,04,07	01,05
B)	01,05,06	02,03	02,04,07
C)	01,04	03,06	02,05,07
D)	02,05	01,03,07	06,07

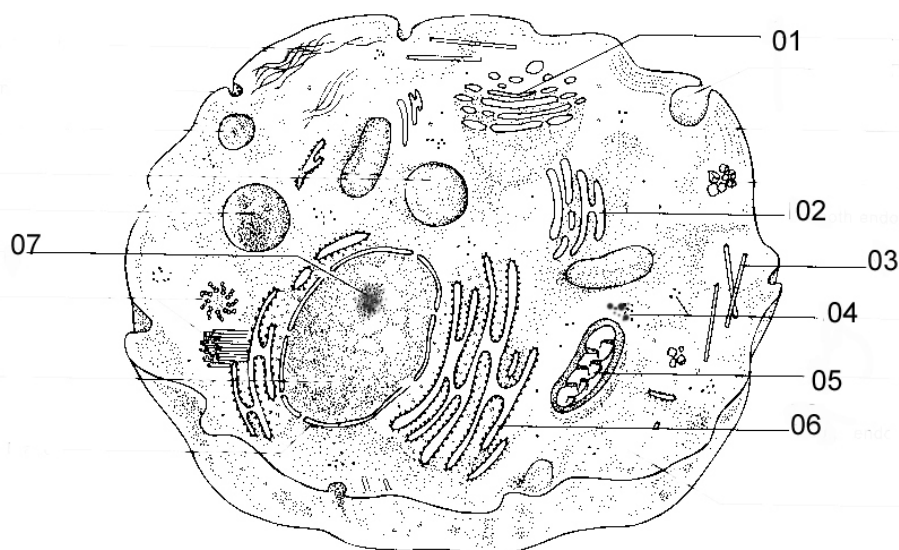
В9. Имеются следующие утверждения о жгутиках прокариот и эукариот:

01. жгутики прокариот покрыты мембраной
02. жгутики эукариот двигаются путем вращения
03. жгутики и прокариот и эукариот используют протонный градиент в качестве прямого источника энергии для движения
04. жгутики прокариот образованы актином, тогда как таковые эукариот образованы тубулином
05. жгутики прокариот состоят из трех частей: базального тельца, крюка и нити
06. все прокариотические клетки содержат как минимум один жгутик
07. все эукариотические жгутики покрыты плазматической мембраной
08. все функциональные жгутики эукариот содержат молекулярные моторные белки (динейны)
09. жгутики прокариот могут вращаться лишь в одном направлении

Правильными являются утверждения:

- A) 01, 04, 07
- B) 03, 07, 08.
- C) 02, 05, 09.
- D) 05, 07, 08

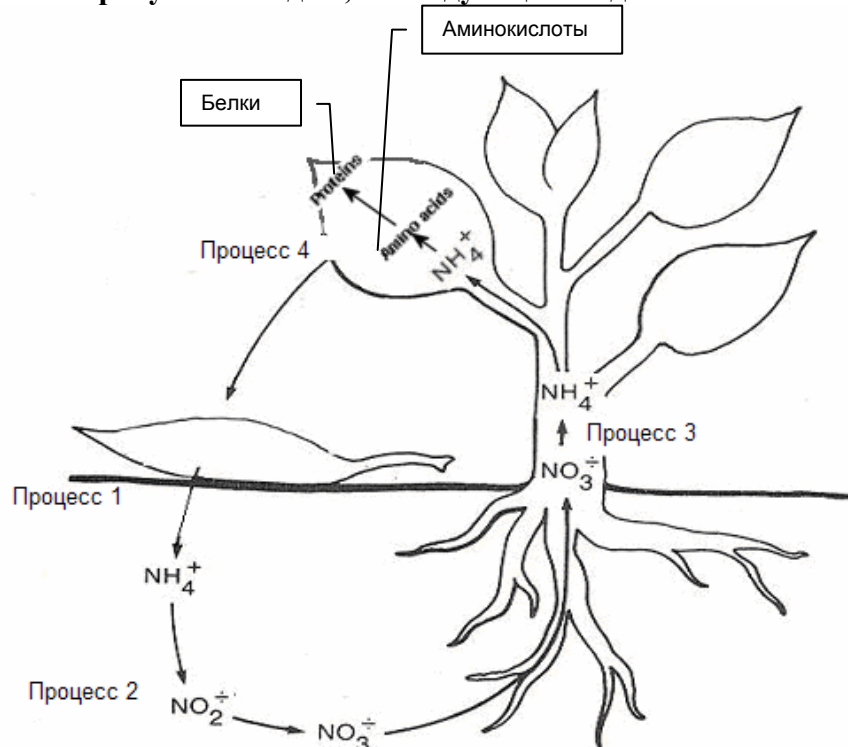
B10. Рассмотрите нижеследующий рисунок и впишите ниже правильный код ответа.



View of an animal cell as seen under an

Какая из структур:	CODE
A) является местом образования субъединиц рибосом?	07
B) является местом гликозилирования белков и липидов?	01
C) может образовывать белок, не кодируемый ядерной DNA?	05
D) является образованием, поддерживающим структурную целостность аксона?	03
E) является наиболее распространенной структурой в цитоплазме ацинарных клеток печени?	06
F) является наиболее распространенной структурой в летательной мышце насекомых?	05
G) является местом синтеза липидов?	02

B11. Следующий рисунок соответствует круговороту азота. Соотнесите процессы, пронумерованные на рисунке от 1 до 4, со следующим кодом ответа.



Код ответа:

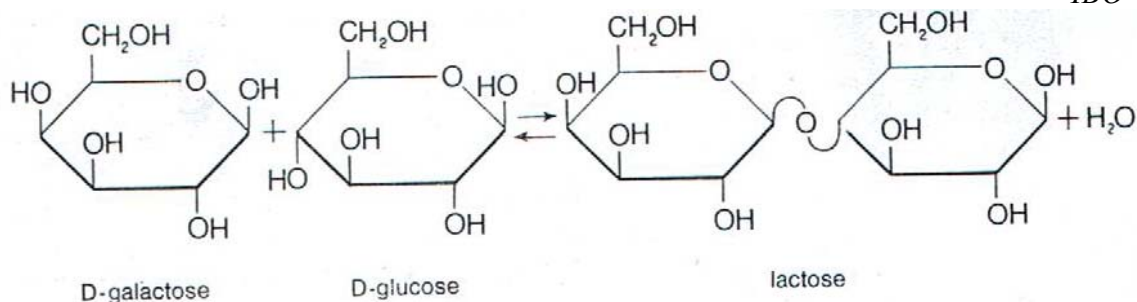
01. Аммонифицирующие бактерии
02. Денитрифицирующие бактерии
03. Восстановление нитрата
04. Нитрифицирующие бактерии
05. Синтез белка

	КОД
Процесс 1	01
Процесс 2	04
Процесс 3	03
Процесс 4	05

B12. Используя код ответа, выберите какие из следующих утверждений о углеводах и человеческом организме являются верными или неверными.

Код ответа:

01. Верно.
02. Неверно.



УТВЕРЖДЕНИЕ	КОД
A) D-Галактоза и D-глюкоза являются пентозными сахарами	02
B) D-Галактоза и D-глюкоза являются стереоизомерами	01
C) D-Галактоза и D-глюкоза являются альдозами	01
D) В человеческом организме реакция слева направо происходит в двенадцатиперстной кишке	02
E) В человеческом организме реакция слева направо происходит в молочной железе	01

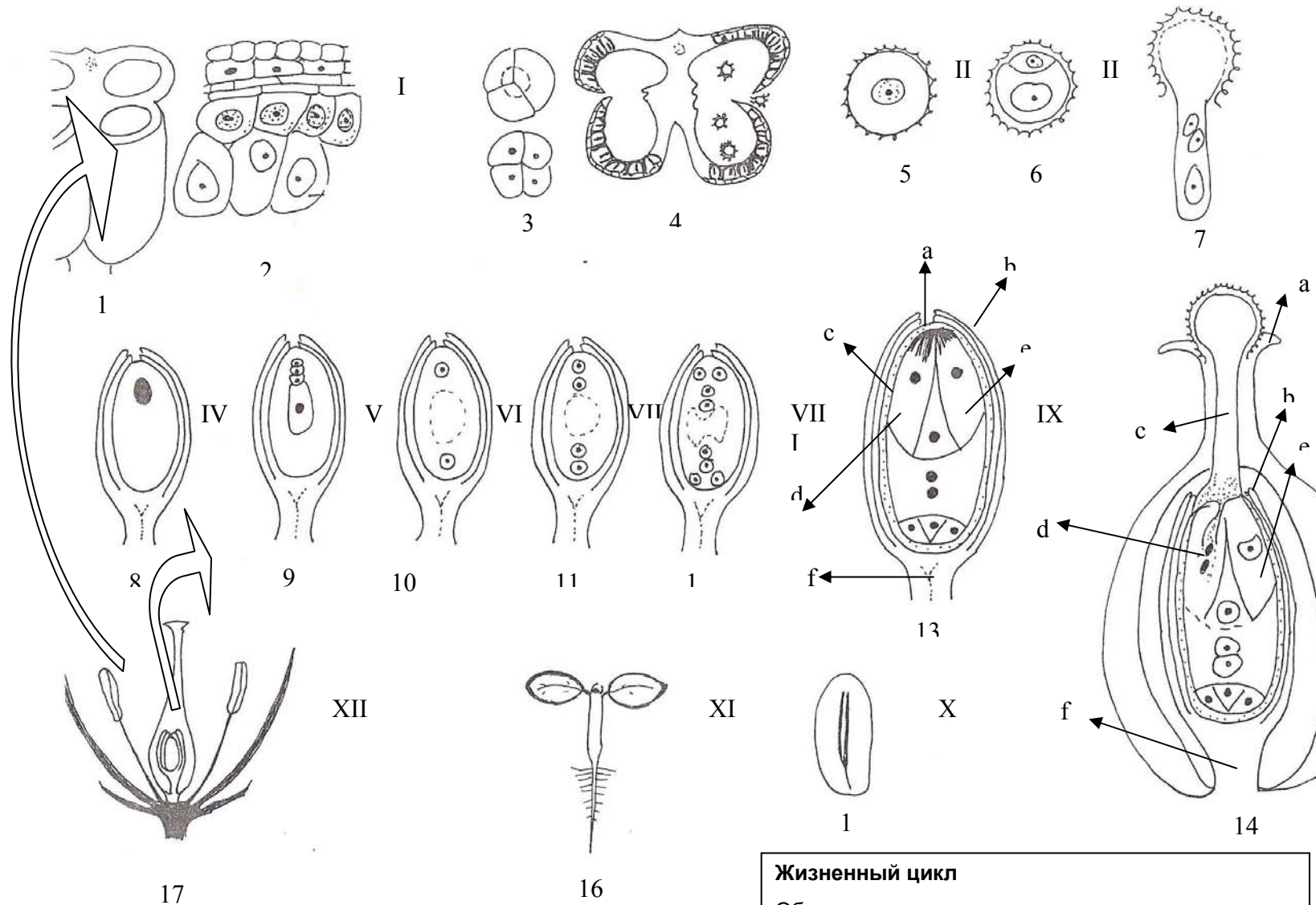
Рисунок на следующей странице изображает жизненный цикл растения. Рассмотрите рисунок и его подписи внимательно. Ответьте на вопросы 14-21.

B14.- Этот жизненный цикл относится к следующему таксону:

- A) Bryophyta (Мхи)
- B) Pinophyta (Голосеменные)
- C) Magnoliopsida (Двудольные)
- D) Liliopsida (Однодольные)

B15. Выберите и внесите арабскую цифру в схематического изображения, процесса оплодотворения.

Ответ:14.....



Жизненный цикл
 Обозначения:
 Римские числа: процессы
 Арабские числа: структуры
 Буквы: структур. компоненты

V16. Следующая таблица показывает некоторые компоненты структуры, показанной на рисунке под номером 14. Выберите правильную комбинацию.

	a	b	c	d	e	f
A)	Рыльце	Внешний интегумент	Пыльцевая трубка	Зигота	Синергида	Семяножка
B)	Пыльцевая трубка	Пыльцевой мешок	Завязь	Архегоний	Семяпочка	Нуцеллюс
C)	Рыльце	Внешний интегумент	Пыльцевая трубка	Мужские гаметы	Синергида	Семяножка
D)	Пыльцевой мешок	Синергида	Рыльце	Семяножка	Архегоний	Внешний интегумент
E)	Столбик	Синергида	Рыльце	Зигота	Внешний интегумент	Антиподы

V17. Какое из следующих утверждений, связанное с этим жизненным циклом НЕ верно?

- A) Эндотеций пыльника развивается в волокнистый слой.
- B) Мегаспоры расположены в один ряд и, как правило, три из них дегенерируют.
- C) Зрелый мужской гаметофит состоит из трех клеток, являющихся результатом двух мейотических делений.
- D) Семена развиваются из семязачатка.
- E) Зародыш составляет частично развитый молодой спорофит.

V18. Вид, чей жизненный цикл изображен на этом рисунке, имеет следующий набор характеристик:

Код ответа:

- 01. Голые семена
- 02. Защищенные семена
- 03. Крылатые семена
- 04. Безбелковые семена
- 05. Совершенный цветок
- 06. Несовершенный цветок
- 07. Свободные пыльцевые зерна
- 08. Поллиний (склеенные в группы пыльцевые зерна)
- ~~09. Анатропный семязачаток [удалено]~~
- ~~10. Ортотропный семязачаток [удалено]~~
- 11. Только поколение гаметофита
- 12. Только поколение спорофита
- 13. Два альтернативных поколения
- 14. Подземное прорастание
- 15. Надземное прорастание

Впишите ниже правильную комбинацию характеристик.

Ответ: 02, 05, 07, 10, 13, 15.....

B19. Рассмотрите часть жизненного цикла, которая соответствует процессу, происходящему в семяпочке до оплодотворения, и заштрихуйте соответствующие клетки, в которых происходит митоз.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

B20. Предположим, что растение, соответствующее этому жизненному циклу, наряду с образованием семян, может размножаться бесполом путем частями стебля или черенками. Какой из следующих гормонов растений вы бы применили для усиления образования корней?

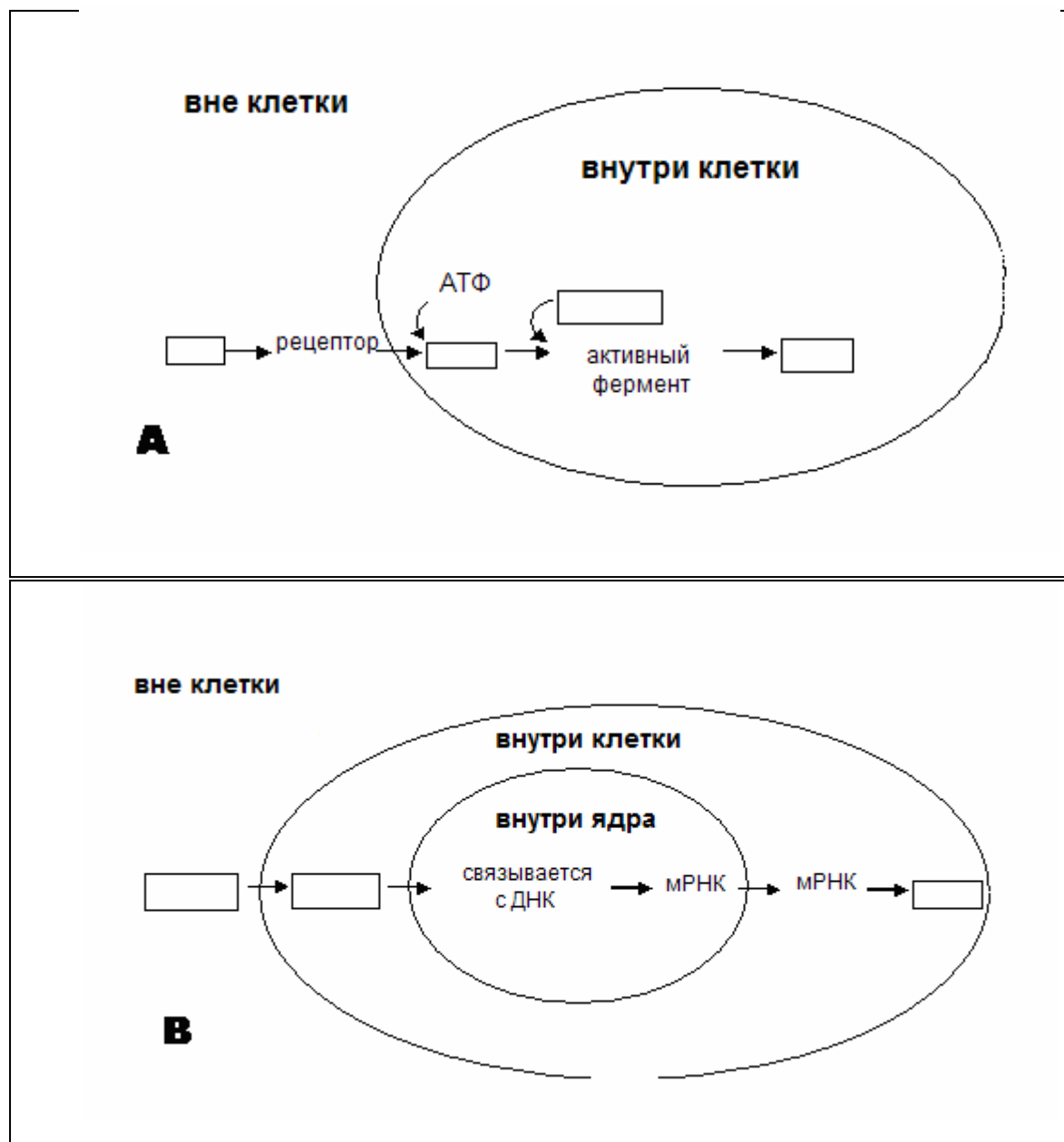
- A) Гиббереллины.
- B) Цитокинины.
- C) Этилен.
- D) Ауксины.
- E) Абсцизовую кислоту.

B21. В следующей таблице перечислены девять минеральных элементов, необходимых для растения, жизненный цикл которого был изображен на рисунке. Рассмотрите обе колонки и выберите правильную комбинацию.

01. Кальций 02. Калий 03. Железо 04. Азот 05. Магний 06. Молибден 07. Фосфор 08. Цинк 09. Сера	I. Макроэлементы II. Микроэлементы
--	---------------------------------------

	I	II
A)	02, 04, 05, 07, 09	01, 03, 06, 08
B)	02, 04, 07, 09	01, 03, 05, 06, 08
C)	01, 02, 04, 05, 09	03, 06, 07, 08
D)	01, 02, 04, 05, 07, 09	03, 06, 08
E)	01, 02, 03, 04, 07	05, 06, 08, 09

B22. Диаграммы А и В соответствуют механизмам действия гормонов. Восполните пробелы в листе ответов, используя соответствующий код .



Код ответов:

- 01. химическая реакция
- 02. стероидный гормон
- 03. неактивный фермент
- 04. белок
- 05. рецептор
- 06. пептидный гормон
- 07. циклическая АМФ

B23. Приведите таблицу об эндокринной системе в законченный вид, используя представленный ниже код:

Код ответа

01. пептиды или белки
02. производные аминокислот
03. производные жирных кислот
04. стероид
05. гликопротеин

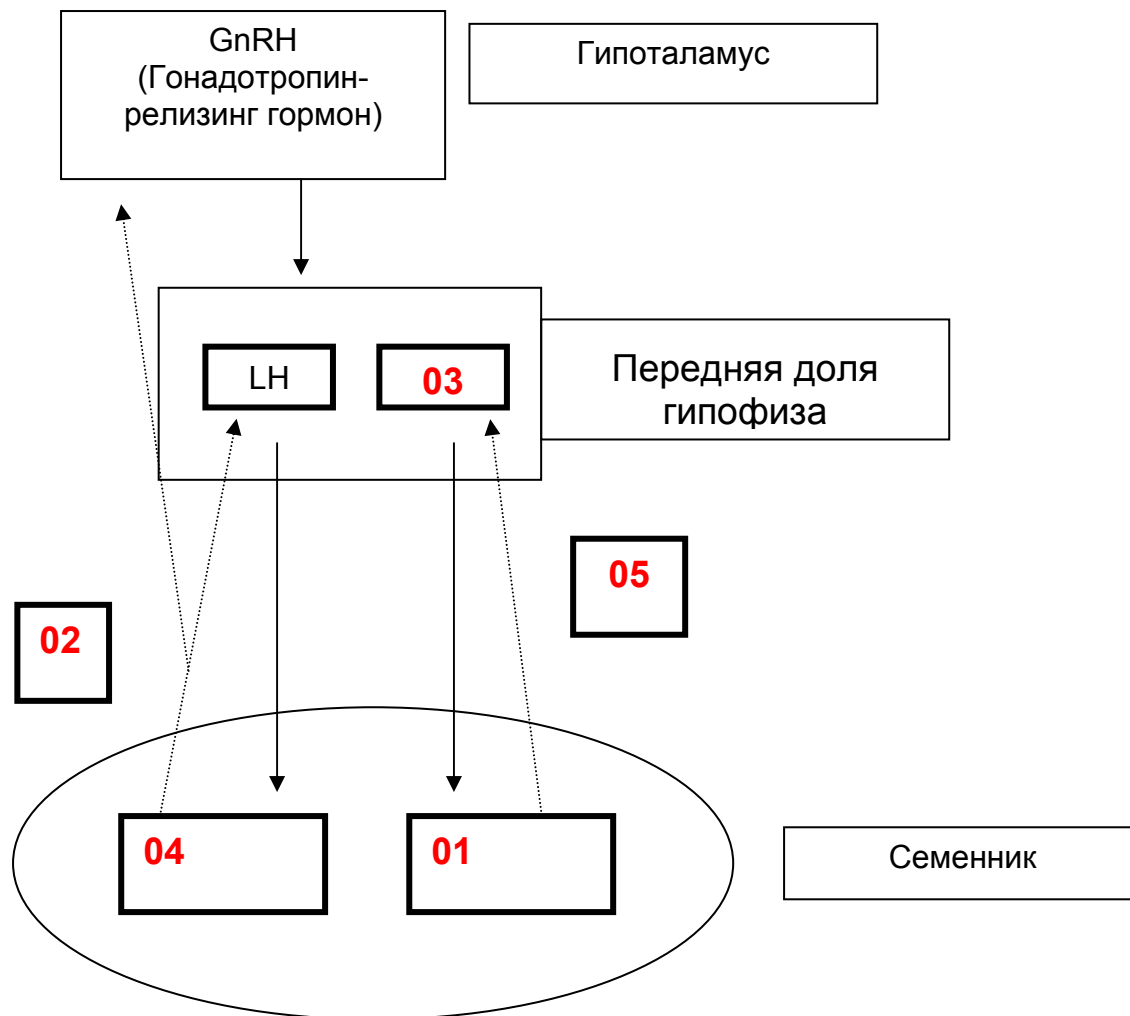
ГОРМОНЫ	КОД
А) прогестерон	04
В) инсулин	01
С) FSH – фолликулостимулирующий гормон	05
Д) LH – лютеинизирующий гормон	05
Е) пролактин	01
Ф) окситоцин	01
Г) эстроген	04
Н) тестостерон	04
Д) АСТН – адренокортикотропный гормон	01
Ж) АДН – антидиуретический гормон (вазопрессин)	01

B24. Следующий рисунок показывает взаимодействие между гипоталамусом, передней долей гипофиза и мужскими половыми железами. Непрерывные стрелки (→) указывают на усиливающий эффект, а точечные стрелки (⇨) указывают на ингибирующий эффект.

Заполните пустые графы, используя соответствующий код.

Код ответа

01. Клетки Сертоли
02. Тестостерон
03. FSH – Фолликулостимулирующий гормон
04. Клетки Лейдига (интерстициальные клетки)
05. Ингибин



B25. Через 48 часов после начала диеты со сниженным содержанием натрия у человека были исследованы моча и уровень гормонов. Какие из нижеприведенных условий были обнаружены у пациента? Выберите правильный ответ.

Используемые обозначения:

- „+“: возрастание
- „-“: снижение
- „=“: нет изменений

	Альдостерон в плазме	ADH в плазме	Реабсорбция Na ⁺	Реабсорбция воды
A)	+	+	+	+
B)	-	-	-	-
C)	+	-	+	=
D)	+	=	=	=
E)	+	-	+	-

ADH- антидиуретический гормон

B26. Рассмотрев каждый вид рецепторов, впишите коды соответствующих структур.

	КОД
Механорецепторы	02, 05, 07, 08
Хеморецепторы	01, 03
Фоторецепторы	04, 06

Код ответа

01. Вкусовые сосочки
02. Статоцисты ракообразных
03. Вкусовые волоски у мухи
04. Сетчатка позвоночных
05. Мышечное веретено проприорецептора
06. Омматидий членистоногих
07. Жужжальца двукрылых
08. Лабиринт уха позвоночных

B27. Определите, к какому типу мышечной ткани соответствует следующий набор свойств. Впишите правильный код ответа в соответствующую клетку.

Вид мышцы	02	03	01
Свойства			
Форма волокна	Продолговатая, цилиндрическая, тупые концы	Продолговатая, веретенообразная, острые концы	Продолговатая, цилиндрическая, разветвленная, волокна соединяются друг с другом
Число ядер в каждом волокне	Много	Одно	Одно или два
Положение ядра	Периферическое	Центральное	Центральное
Скорость сокращения	Очень быстрая	Очень медленная	Средняя

Код ответа:

01. сердечная мышца
02. скелетная мышца
03. гладкая мышца

B28. Объем крови, выталкиваемый каждым желудочком во время сокращения, известен как систолический объем. Если умножить его на число сокращений в минуту, то результирующая величина представит собой сердечный выброс.

Сердечный выброс = систолический объем X частота сокращений

Каким будет сердечный выброс (объем крови, выталкиваемый каждым желудочком за минуту) взрослого человека в состоянии покоя, чье сердце делает 72 удара в минуту и выталкивает 70 миллилитров крови при каждом сокращении?

- A) 3 л/мин
- B) 5 л/мин
- C) 10 л/мин
- D) 7 л/мин

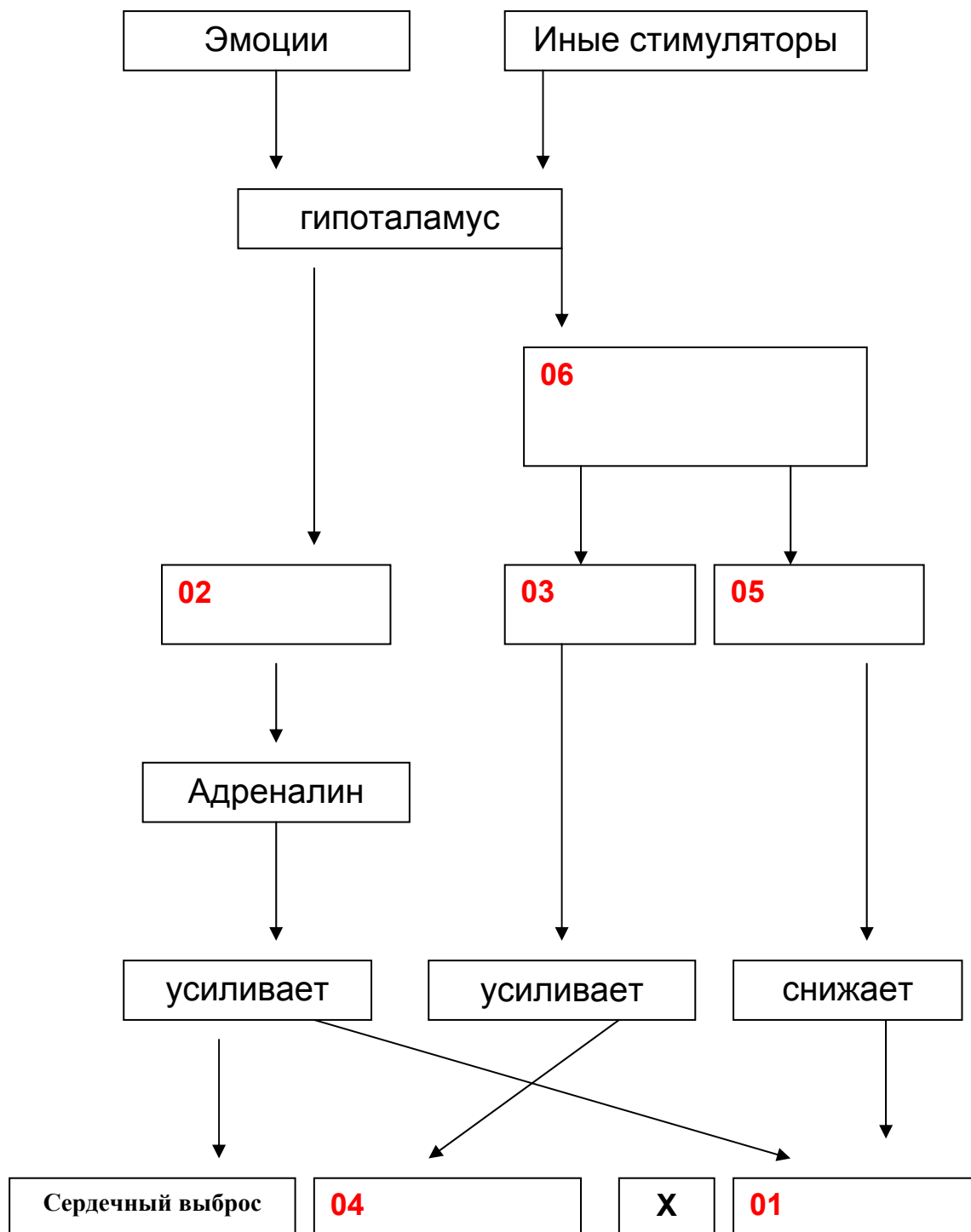
B29. Частота сокращений сердца может возрастать или снижаться в зависимости от различных факторов. Заполните правую графу таблицы, помещая знак (+), если фактор усиливает частоту сокращения и знак (-), если фактор снижает ее.

Фактор	ЗНАК
A) Гипоксия	+
B) Выдох	-
C) Жар (лихорадка)	+
D) Возбуждение	+
E) Вдохновение	+
F) Физические упражнения	+

В30. Следующая схема изображает некоторые факторы, оказывающие влияние на работу сердца. Заполните пустые графы, используя код ответов.

Код ответа:

- 01.** частота сокращений
- 02.** надпочечники
- 03.** симпатические нервы
- 04.** систолический объем
- 05.** парасимпатические нервы
- 06.** сердечно-сосудистый центр в продолговатом мозге



** У одного из видов бабочек цвет крыльев определяется локусом, содержащим три аллеля: C (черные крылья) $> c^g$ (серые крылья) $> c$ (белые крылья). При исследовании большой популяции, обитающей в Рио Куарто, были обнаружены следующие частоты: $C = 0,5$; $c^g = 0,4$, и $c = 0,1$.



В31. Если бабочки будут продолжать скрещиваться случайно, то частота особей с черными крыльями, серыми крыльями и белыми крыльями в следующем поколении составит:

	Черные крылья	Серые крылья	Белые крылья
A)	0,75	0,24	0,01
B)	0,75	0,15	0,1
C)	0,24	0,75	0,01
D)	0,83	0,16	0,01

В32. Если в состав популяции входит 6500 бабочек, сколько будет бабочек каждого фенотипа?

	Черные крылья	Серые крылья	Белые крылья
A)	3656	374	2470
B)	4875	1560	65
C)	3595	1040	65
D)	4875	156	1469

** Небольшая группа бабочек перелетела в расположенную по соседству изолированную местность в Лас Хигуерас и дала начало новой популяции. Через несколько поколений здесь возникла случайно скрещивающаяся популяция бабочек, в которой наблюдалась следующая частота фенотипов:

ФЕНОТИП	ЧАСТОТА
черные крылья	0,00
серые крылья	0,75
белые крылья	0,25

В33а. Частота аллелей C (черные крылья), c^g (серые крылья), and c (белые крылья) составляет согласно уравнению Харди-Вайнберга:

	C	c^g	c
A)	0,25	0,50	0,25
B)	0,00	0,75	0,25
C)	0,00	0,50	0,50
D)	0,25	0,25	0,50

В33b. Изменение в частоте аллелей в этой популяции по сравнению с исходной является примером:

- A) миграции
- B) отбора
- C) эффекта “бутылочного горлышка“
- D) принципа основателя

В34. Группа птиц мигрирует в эту изолированную местность в Лас Хигуерас. Так как птицам легче находить и ловить белокрылых бабочек, то относительная приспособляемость белокрылых бабочек снизилась до 0,2.

Фенотип	Относительная приспособляемость
серые крылья	1
белые крылья	0,2

Какой будет генотипическая частота после одного цикла отбора, но перед тем, как эта популяция приступила к размножению?

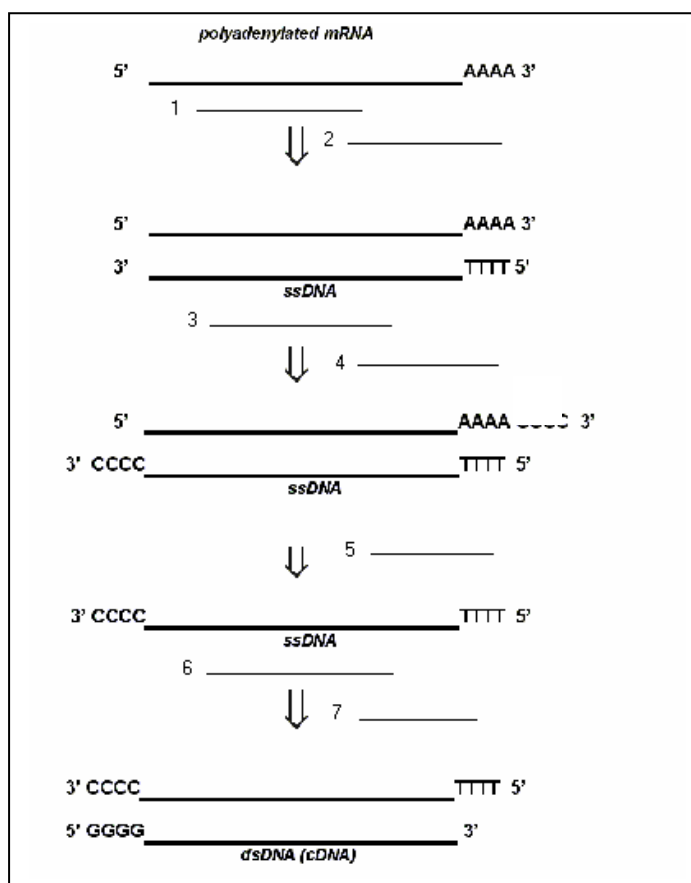
	$c^g c^g$	$c^g c$	cc
A)	0,3125	0,625	0,0625
B)	0,25	0,5	0,05
C)	0,25	0,5	0,2
D)	0,263	0,526	0,211

**** Человеческий лактоферрин (hLf), изначально обнаруженный в молоке, является мономерным гликопротеином с молекулярным весом в 80kD. Он обладает антибактериальными свойствами и осуществляет транспорт железа. Группа ученых решила создать трансгенное растение табака, экспрессирующее hLf cDNA (комплементарную DNA).**

В35. Чтобы создать библиотеку cDNA в *Escherichia coli*, они выделили всю клеточную РНК из молочной железы человека и изолировали мРНК. Затем они осуществили синтез cDNA с использованием мРНК в качестве матрицы. Рассмотрите следующий рисунок, и используя код ответа, укажите правильную последовательность этапов от 01 до 07 для получения cDNA.

Код ответа:

01. Основания цитозина добавлены к 3'-концу
02. Добавление терминальной трансферазы + dCTP
03. Добавление обратной транскриптазы + 4 dNTPs + олиго dT праймер (TTTT)
04. Вторая цепь синтезирована от GGGG праймера до 3'-конца
05. ssDNA цепь синтезирована от TTTT праймера до 3'-конца
06. Гидролизованная РНК покидает DNA
07. Добавление DNA-полимеразы + 4 dNTPs + олиго-dG праймера (GGGG)



Ответ:03, 05, 02, 01, 06, 07, 04.....

В36. Ученые сконструировали библиотеку cDNA в векторе на основе фага лямбда. Ученые отдали предпочтение вектору фага лямбда перед плазмидным вектором, поскольку вектор лямбда:

- I. может быть упакован *in vitro*
- II. может вмещать большие фрагменты чужеродной DNA, чем плазмидные векторы
- III. не разрезается рестрикционными ферментами
- IV. вводится в клетки *Escherichia coli* путем трансформации
- V. вводится в клетки *Escherichia coli* путем инфекции
- VI. несет гены резистентности к антибиотикам
- VII. библиотека лямбда легче подвергается скринингу
- VIII. вектор лямбда образует колонии большего размера

Выберите правильные комбинации:

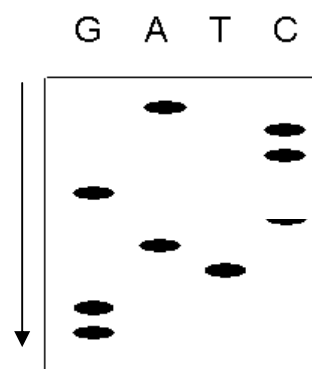
- A) I, II, VII
- B) III, V, VI
- C) II, IV, VIII
- D) I, II, V

В37. Ученые идентифицировали в библиотеке cDNA клоны, кодирующие *hLf*, используя последовательность гена *hLf* (с химической меткой) как пробу. Примененная процедура скрининга была следующей:

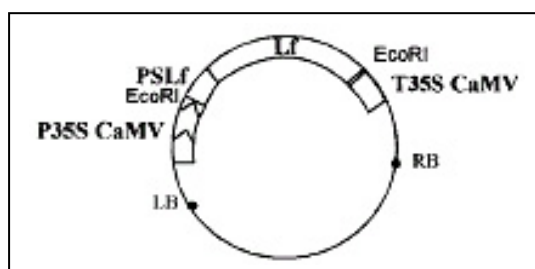
- A) саузерн-блот гибридизация
- B) гибридизация колоний
- C) нозерн-блот гибридизация
- D) гибридизация бляшек
- E) иммунологическая гибридизация

В38. Как только желаемый cDNA-клон был идентифицирован, ученые изолировали и определили последовательность включенного фрагмента, чтобы удостовериться в том, что он действительно представляет собой *hLf* cDNA. Сделайте вывод о нуклеотидной последовательности оригинальной цепи этого небольшого фрагмента, секвенированного по Сенгеру.

- A) 5' TGGCTACC 3'
- B) 3' TGGCTACC 5'
- C) 5' ACCGATGG 3'
- D) 3' ACCGATGG 5'



В39. После подтверждения последовательности как *hLf* cDNA, они включили ее в сайт *EcoRI* плазмиды. Плазмида содержала: а) Кодирующую *hLf* последовательность, включая область ее сигнального пептида (PSLf) под контролем сильного 35S-промотора и 35S-терминатора вируса мозаики цветной капусты, и б) левую (LB) и правую (RB) границы T-DNA. Она была трансформирована в *E. coli* и затем перенесена в *Agrobacterium tumefaciens* путем конъюгации.



Последовательность промотора вируса мозаики цветной капусты была необходима, поскольку:

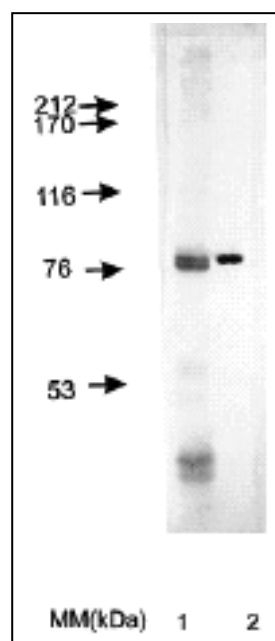
- A) они хотели опять секвенировать *hLf* cDNA
- B) они хотели экспрессировать ген *hLf* во всей биомассе трансгенного растения табака
- C) они также хотели экспрессировать ген *hLf* в цветной капусте
- D) без промотора не осуществляется репликация гена

B40. Пластинки листьев табака (*Nicotiana tabacum*) были инфицированы рекомбинантной *Agrobacterium tumefaciens*. Для определения, какие растения табака были трансгенными, ученые провели:

- A) Вестерн-блот гибридизацию
- B) Нозерн-блот гибридизацию
- C) Саузерн-блот гибридизацию
- D) наблюдение под микроскопом

B41. Двадцать трансгенных растений табака были исследованы на экспрессию гена *hLf*: 1г сырого веса ткани трансгенных листьев были растерты в жидком азоте и растворимые белки были полностью экстрагированы. Следующий рисунок показывает Вестерн-блот гибридизацию полного экстракта растворимых белков из трансгенных листьев (1. концентрированный белковый экстракт; 2. *hLf* из молока. Положение белковых стандартов показано слева). Электрофоретический гель (блот) был:

- A) окрашен иммунологическими антителами против *hLf* из молока;
- B) гибридизован с *hLf* мРНК;
- C) гибридизован с cDNA, кодирующей человеческий лактоферрин;
- D) гибридизован с фрагментом *EcoRI*, содержащим *hLf* cDNA;



B42. После трансформации табака (*N. tabacum*) с cDNA человеческого лактоферрина под контролем 35S промотора из вируса мозаики цветной капусты, используя перенос генов на основе *A. Tumefaciens*, авторы предположили, что

- I. это приводит к образованию трансгенных растений с полной длиной *hLf* в 80-kDa;
- II. полученный человеческий лактоферрин отличается от *hLf*, производимого молочной железой человека;
- III. полученный человеческий лактоферрин не является мономерным гликопротеином;
- IV. трансгенные растения способны производить человеческий лактоферрин;
- V. трансгенные растения табака производят молоко с человеческим лактоферрином;
- VI. образованный растением табака белок *hLf* имеет молекулярную массу, почти идентичную нативному белку;
- VII. углеводный состав *hLf* из табака и *hLf* из молока одинаковый;
- VIII. полученный человеческий лактоферрин предоставляет человеческому телу антибактериальные свойства и свойства переносить железо.

Выберите правильную комбинацию возможностей:

- A) I, IV и VI
- B) I, V и VII
- C) III, IV и VIII
- D) II, V и VIII

**** Для определения ареала питания броненосца (*Dasypus novemcinctus*) группа ученых провела исследования растительности и сравнила ее с остатками пищи, найденной в экскрементах.**

В43. Они прошли по прямой линии через поле подсолнечников, поле злаков и естественное пастбище. Они проводили учет численности растительности на площади в 1м² каждые 50 метров, отмечая разнообразие видов, их число и фенологическую фазу. Какая из техник была применена?

- I. взятие образцов почвы
- II. систематическое взятие проб
- III. графическое представление жизненных форм в виде столбиковой диаграммы
- IV. определение % покрытия (% почвы, покрытый видом)
- V. сбор растительной биомассы
- VI. использование трансекты
- VII. анализ данных (виды и данные по учету численности)
- VIII. перечень видов

Выберите правильную комбинацию возможностей:

- A) I, III, V и VII
- B) II, IV, VI и VIII
- C) II, V, VI и VIII
- D) I, II, III и IV
- E) V, VI, VII и VIII

**** Результаты исследования образцов экскрементов броненосца (I), растительности на поле подсолнечника (II), на поле злаков (III) и на естественном пастбище (IV) показаны ниже. В колонках II, III и IV представлены фенологическая фаза и процент численности каждого вида. Взятие образцов экскрементов и растительности проводились в одно и то же время.**

Виды	I	II	III	IV
Вид 1			Плод, 90%	
Вид 2		Плод, 90%		
Вид 3	Эпидермис, 100%	Цветок, 5%	Цветок, 10%	Цветок, 2%
Вид 4		Цветок, 10%	Цветок, 6%	Цветок, 3%
Вид 5	Эпидермис, 10%	Вегетативные части растений, 6%	Вегетативные части растений, 2%	Вегетативные части растений, 7%
Вид 6		Вегетативные части растений, 5%	Вегетативные части растений, 20%	
Вид 7			Вегетативные части растений, 8%	Вегетативные части растений, 40%
Вид 8	Эпидермис, 40%	Вегетативные части растений, 5%	Вегетативные части растений, 90%	Вегетативные части растений, 15%
Вид 9	Семена, 20%	Плод, 30%	Плод, 40%	Плод, 5%
Вид 10	Эпидермис, 10%	Плод, 30%	Вегетативные части растений, 15%	Плод, 28%
Вид 11	Эпидермис, 60%	Цветок, 10%	Цветок, 6%	Цветок, 30%
Вид 12	Семена, 80%	Вегетативные части растений, 90%	Плод, 90%	Плод, 40%
Вид 13	Семена, 100%	Цветок, 10%	Плод, 6%	Цветок, 3%

В44. На каком пастбище питался броненосец?

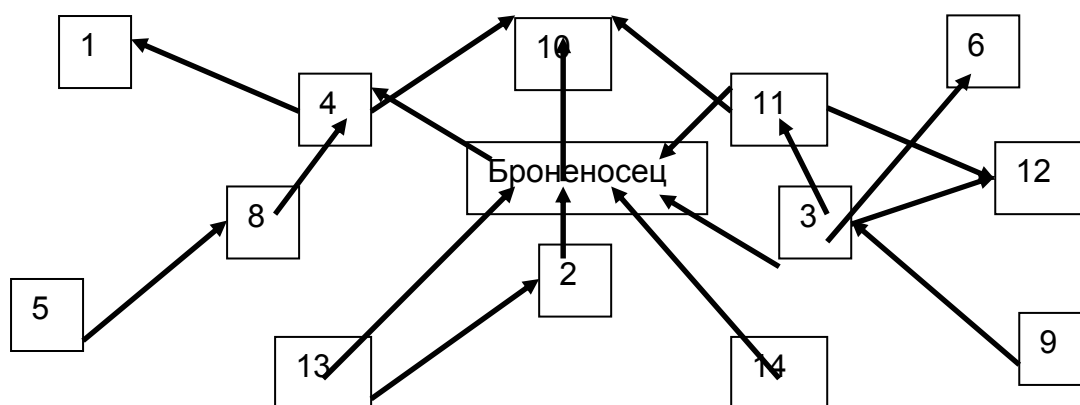
- A) Только в II
- B) Только в III
- C) Только в IV
- D) ответы A и B правильные
- E) ответы A и C правильные

В45. С целью сравнения размеров популяций броненосца на поле злаков и естественном пастбище, другая группа ученых провела два сбора образцов. В первом случае они отловили по 130 особей на каждом пастбище, поместили их меткой, не влияющей на их выживаемость, и отпустили. Через три дня был проведен второй случайный отбор животных. Из 125 отловленных животных на поле злаков, 72% несли метку. На естественном пастбище 45% из 144 отловленных представителей несли метку. Допуская, что за 3 дня популяции не изменились, какое пастбище имеет наибольшую популяцию и какова ее величина?

Ответ:

- A) поле злаков, 288 особей
- B) естественное пастбище, 180 особей
- C) поле злаков, 180 особей
- D) естественное пастбище, 288 особей
- E) поле злаков, 280 особей

**** Следующая диаграмма соответствует трофической сети, в которой присутствует броненосец. Номерами обозначены другие виды, а стрелками- пути переноса энергии в экосистеме.**



В46. Вид броненосец является:

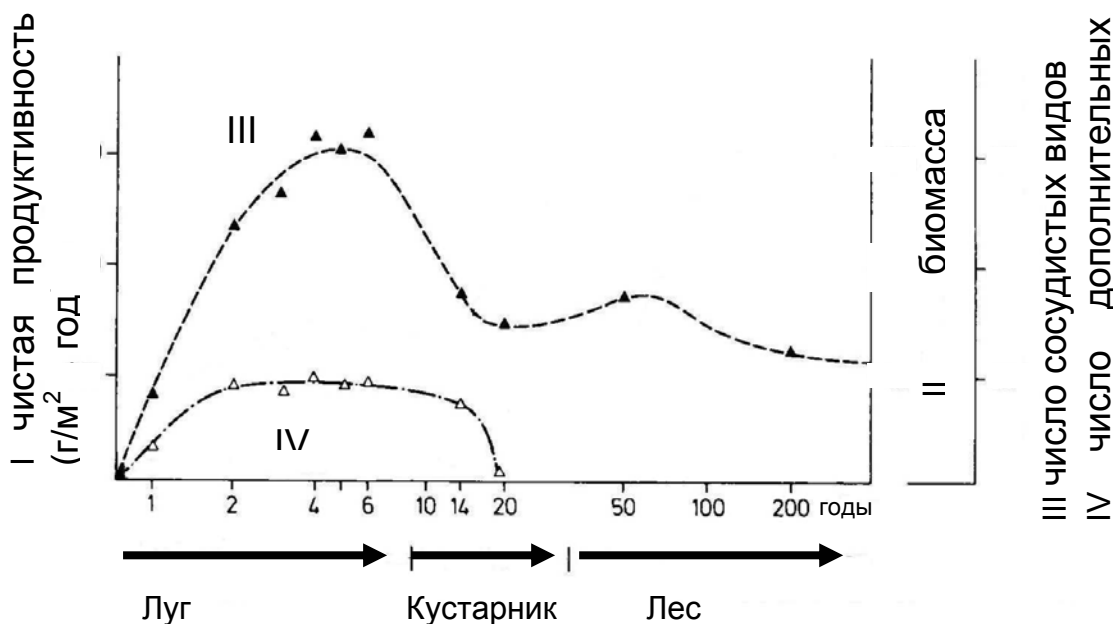
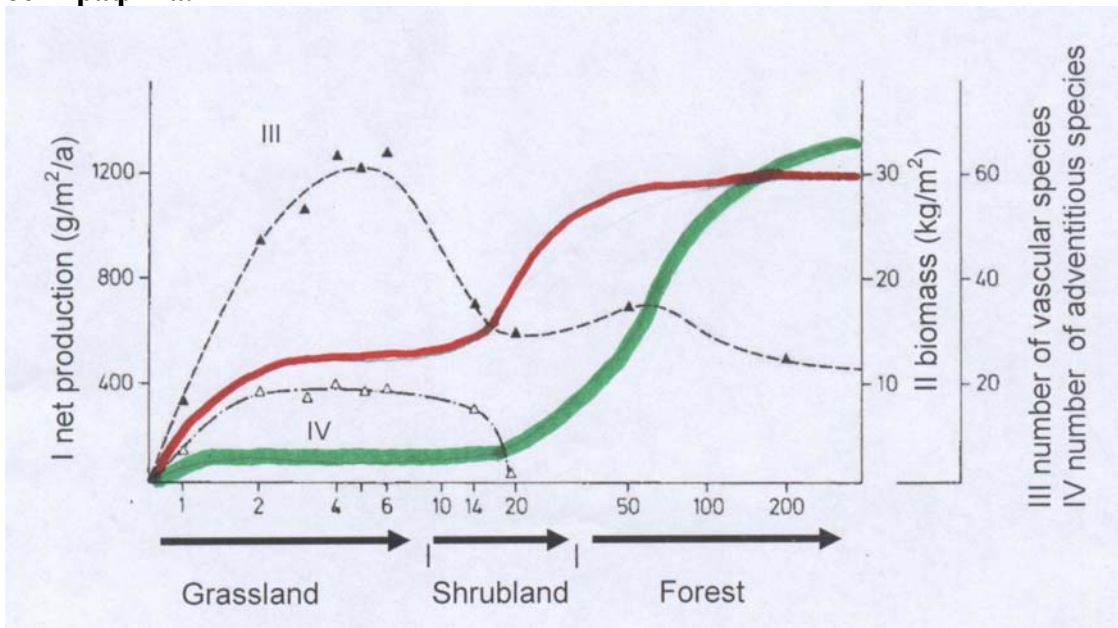
- A) травоядным
- B) плотоядным
- C) всеядным
- D) сапрофагом

В47. Примером длинной трофической цепи является:

- A) 5, 8, 4, 11, 1
- B) 9, 3, броненосец, 10, 4
- C) 13, 2, броненосец, 11, 12
- D) 13, 2, броненосец, 4, 1

**** Если растительное сообщество развивается путем экологической сукцессии, возрастная структура популяции у принимающих участие видов также изменяется, вызывая изменения в чистой продуктивности и биомассе сообщества. Следующий рисунок показывает пример итогов исследования по восстановлению лесных насаждений на заброшенной земле.**

В48. На листе ответов завершите рисунок, указывая: изменение чистой первичной продукции (I) красным карандашом, и биомассу (II) зеленым. Для помощи используйте оси графика.



В49. Используя код ответов, ответьте, являются ли следующие утверждения верными или неверными, соответственно результатам, показанным на рисунке выше.

Код ответа:

01. Верно.

02. Неверно.

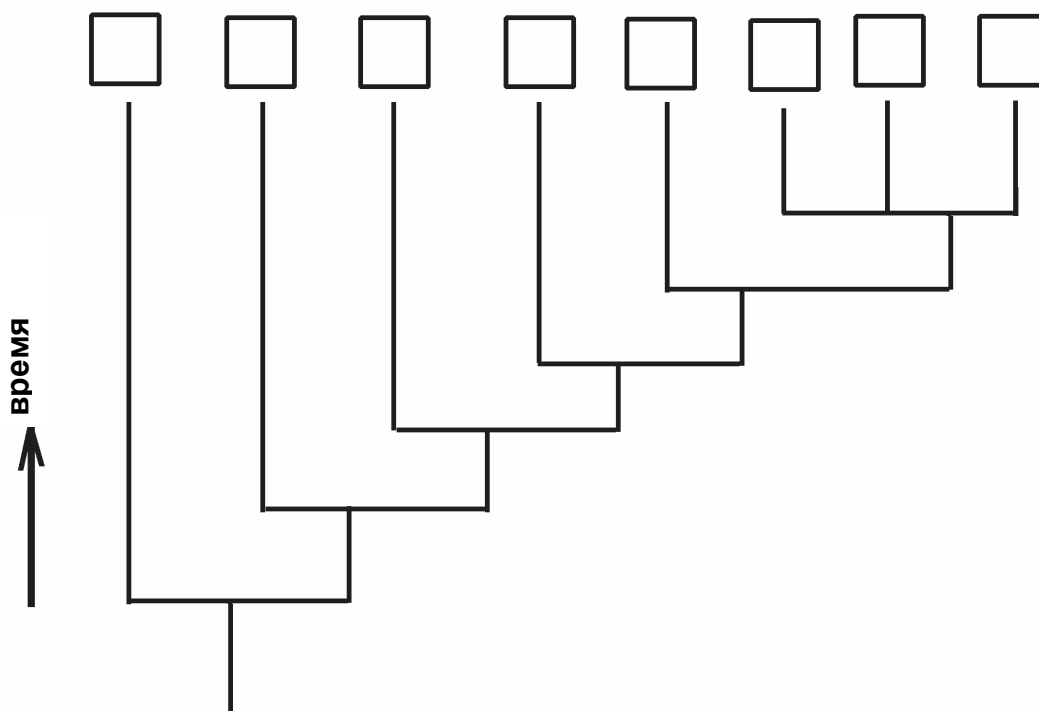
УТВЕРЖДЕНИЯ	КОД
А) На развитых стадиях сукцессии богатство видов возрастает..	02
В) Во время первых стадий сукцессии количество видов сосудистых растений (III) возрастает.	01
С) Дополнительные виды (IV) будут элиминированы на стадии кустарников путем конкуренции	01
Д) Между 5-м и 17-м годами происходит сдвиг в траектории четырех характеристик, изучаемых в этом исследовании	02
Е) Богатство сосудистых и дополнительных видов обратно пропорциональны	02
Ф) Количество сосудистых видов колеблется, пока не достигнет равновесия.	01

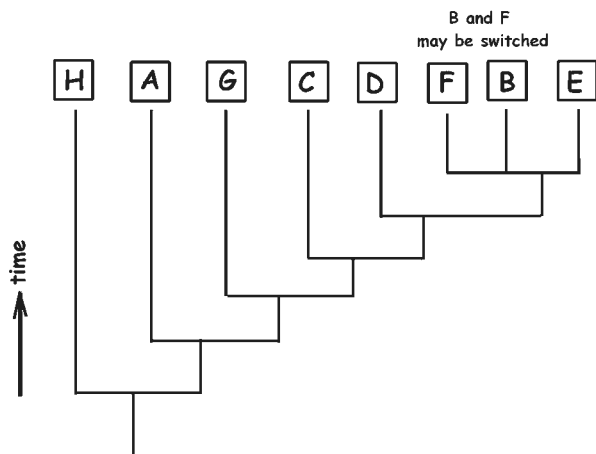
В50. В нижеследующей таблице показаны признаки восьми таксономических групп, обозначенных от А до Н.

Группа	Амниотическое яйцо	Хорда	Волосы	Ноги	Костный скелет	Зубы/ Челюсти
А	-	+	-	-	-	-
В	+	+	+	+	+	+
С	-	+	-	-	+	+
Д	-	+	-	+	+	+
Е	+	+	+	+	+	+
Ф	+	+	+	+	+	+
Г	-	+	-	-	-	+
Н	-	-	-	-	-	-

Обозначения: “+” признак присутствует “-“ признак отсутствует

Основываясь на данных признаках, завершите следующее эволюционное древо, вписывая правильные буквы, обозначающие таксоны, над соответствующими ветками.





B51. В таблице ниже вы найдете некоторые утверждения, касающиеся трех семейств класса *Liliopsida* (однодольные). Сравните обе колонки и выберите правильный ответ.

<p>01. Соцветие у практически всех видов этого семейства представляет собой неразветвленный мясистый початок, состоящий из большого числа очень мелких цветков, обрамленных покрывалом.</p> <p>02. Большинство видов этого семейства имеют луковицы. Луковицы покрыты оболочкой или, иногда имеют черепичные мясистые чешуйки.</p> <p>03. Вегетативное тело обычно представлено стеблем, оканчивающимся листовенной кроной. Гистологически, деревянистый стебель состоит из первичных тканей, происходящих из верхушки роста.</p> <p>04. Стебли большинства видов этого семейства короткие и каждый стебель обычно заканчивается соцветием.</p> <p>05. Листья обычно перистые или пальчатые и сильно отличаются по величине в зрелости, достигая иногда длины около 25 м. Они могут нести гребешок или копыцецо в месте соединения черешка и листовой пластинки.</p> <p>06. Большинство видов этого семейства приспособлены к распространению их плодов с помощью животных, однако некоторые распространяют их с помощью воды благодаря очень толстому волокнистому мезокарпию.</p> <p>07. Виды этого семейства включают большое разнообразие жизненных форм, многие из них эпифиты, полуэпифиты или растения, лазающие с помощью добавочных корней.</p> <p>08. Листья с отверстиями или перфорированные листья являются особенностью некоторых родов этого семейства.</p> <p>09. Плод обычно представлен коробочкой, раскрывающейся вдоль дорзальной створки, с несколькими семенами.</p>	<p>I. <i>Araceae</i> (ароидные)</p> <p>II. <i>Arecaceae</i> (пальмы)</p> <p>III. <i>Liliaceae</i> (лилейные)</p>
--	--

	I	II	III
A)	01, 05, 07	04, 08, 09	02, 03, 06
B)	04, 07, 08	01, 05, 06	02, 03, 09
C)	01, 07, 08	02, 05, 06	03, 04, 09
D)	01, 07, 08	03, 05, 06	02, 04, 09
E)	03, 06, 08	02, 05, 07	01, 04, 09

B52. В таблице ниже вы найдете несколько утверждений. Используя код ответов, укажите, какие утверждения Вы считаете верными или неверными.

Код ответа:

01. Верно.

02. Неверно.

УТВЕРЖДЕНИЯ	КОД
A) Внимательное исследование просветленных и окрашенных листьев гинкго (<i>Ginkgo biloba</i>) обнаружило сетчатое жилкование.	02
B) Семейство плауновые (<i>Lycopodiaceae</i>) включает наземные или эпифитные виды. Внешние стенки мегаспор и микроспор имеют таксономическое значение.	02
C) Листья хвоща (<i>Equisetum</i>) маленькие и мутовчатые. Антерозоиды многожгутиковые.	01
D) Виды можжевельника (<i>Juniperus</i>) имеют в зрелости женские ягодообразные шишки с мясистыми сросшимися чешуйками.	01
E) Крышечка - это структура, защищающая спорангий у настоящих папоротников.	01