

Президентский Физико-Математический Лицей №239

Вступительная работа в IX класс

Санкт-Петербург, 17 августа 2020 года

Задания по биологии.

Часть 1.

Укажите все правильные варианты ответа на каждый вопрос. Правильных вариантов может быть несколько.

1. В ходе эксперимента микро-препараты окрашивали по Граму. Какие живые организмы хотели обнаружить ученые:

- А. Бактерии
- Б. Плесневые грибы
- В. Зеленые водоросли
- Г. Сине-зеленые водоросли

2. Кто из ученых описал мейоз у клеток растений:

- А. Чарльз Роберт Дарвин
- Б. Аристотель
- В. Эдуард Страсбургер
- Г. Джеймс Уотсон

3. На рисунке (рис. 1) представлен череп:

- А. Лошади
- Б. Коровы
- В. Оленя
- Г. Тюленя



Рис. 1.

4. Отметьте верные утверждения о питании животного на рисунке (рис. 1):

- А. Зубная система данного животного приспособлена к потреблению пищи богатой клетчаткой.
- Б. Это животное питается растительно-ядными.
- В. Как и другие хищные млекопитающие, это животное имеет гомодонтную зубную систему.
- Г. Наличие резцов на верхней челюсти помогает тщательно пережевывать пищу.

5. Шляпочные съедобные грибы растут преимущественно в лесах, так как:

- А. Грибы не фотосинтезируют, поэтому растут преимущественно в затемненных местах.
- Б. Образуют симбиотические ассоциации с корнями деревьев в лесу.
- В. Деревья в лесу защищают грибы от птиц, которые ими питаются.
- Г. На лугах корни травянистых растений, препятствуют образованию плодовых тел.

6. Ваш приятель вернулся из поездки на озеро Байкал и рассказывает вам о своем путешествии. Что он не мог увидеть:

- А. Медузу аурелию ауриту
- Б. Рыбу омуля
- В. Заросли тростника
- Г. Синекольчатого осьминога

7. Возбудители каких болезней имеют неклеточную структуру:

- А. Ветряной оспы
- Б. Бубонной чумы
- В. Паротита (свинки)
- Г. Малярии

8. Эпидерма листа растений:

- А. Содержит самое большое количество хлоропластов, так как расположена на поверхности листа ближе всего к солнцу.
- Б. Содержит мышечные клетки, которые контролируют размер устьичной щели.
- В. Формирует водонепроницаемую кутикулу.
- Г. Регулирует транспирацию, изменяя размер устьичной щели.

9. Мышцы человека связаны с нейронами:

- А. С помощью нервно-мышечных синапсов.
- Б. С помощью нейромедиатора ацетилхолина.
- В. С помощью сухожилий.
- Г. С помощью саркомеров.

10. Укажите растения, опыляемые насекомыми:

- А. Маршанция полиморфная, хвощ полевой
- Б. Синяк обыкновенный, донник лекарственный
- В. Щитовник мужской, адиантум стоповидный
- Г. Плаун булавовидный, саговник поникающий

Часть 2.

Внимательно прочитайте текст и отметьте все верные утверждения в заданиях после каждого фрагмента. Верных ответов может быть несколько, один, ни одного или все.

Фрагмент 1. В цитоплазме эукариотической клетки содержится множество мембранных органелл. Например, эндоплазматическая сеть (ЭПС), состоящая из мембран, формирующих цистерны, полости и каналы, где осуществляется синтез многих органических веществ клетки. ЭПС неоднородна по своему строению: на части ее мембран расположены рибосомы (небольшие немембранные органеллы) – это шероховатая ЭПС, на части мембран ЭПС нет рибосом – это гладкая ЭПС (гЭПС). На шероховатой ЭПС рибосомы синтезируют все мембранные белки, а также секретируемые из клетки белки. С помощью ферментов, расположенных на мембранах гЭПС, синтезируются липиды (молекулы, которые формируют мембраны клетки), осуществляется углеводный обмен (например, гликоге-

на). гЭПС в мышечных волокнах служит “депо” для ионов кальция. За счет ферментов на мембранах гЭПС происходит модификация (изменение, разрушение) многих чужеродных веществ, захваченных клеткой.

11. Отметьте верные утверждения:

- А. В прокариотических и эукариотических клетках хорошо развиты мембранные органоиды.
- Б. В клетках печени человека хорошо развита гладкая эндоплазматическая сеть.
- В. В клетках поджелудочной железы плохо развита шероховатая ЭПС.
- Г. В организме эукариот существуют клетки, в которых отсутствует ЭПС.
- Д. В отдельных видах клеток ЭПС может выполнять специализированные функции.

Фрагмент 2. Эмбриональное развитие (эмбриогенез) (от греч. *embrion* - зародыш) представляет собой процесс преобразования зиготы в многоклеточный сложно устроенный организм. Зигота (от греч. *zygote* - соединенная в пару) – клетка, которая обычно возникает при оплодотворении – слиянии двух половых клеток.

Эмбриогенез протекает по-разному у разных видов животных. Рассмотрим его на примере ланцетника.

Дробление – первый этап эмбриогенеза. Из зиготы образуются сначала две клетки, затем четыре, затем восемь и т.д. В ходе дробления объем целого зародыша не изменяется, а размер его клеток (бластомеров (от греч. *blastos* - росток, *meros* - часть)) с каждым делением становится меньше.

Бластомеры смещаются к периферии, образуя бластодерму (от греч. *derma* - кожа). Под бластодермой образуется полость – бластоцель, которая у взрослого организма соответствует первичной полости тела. Такой похожий на пузырек зародыш называется бластулой.

Следующий этап – гаструляция (от греч. *gaster* - желудок): часть бластодермы впячивается в полость бластоцели и образуется двуслойный зародыш (гаструла). Это можно образно представить себе как выворачивание сдутого очень эластичного резинового мяча (бластулы) с образованием двуслойной полусферы.

В результате в зародыше возникают два различных слоя клеток (зародышевых листка): наружный – эктодерма (от греч. *ectos* - снаружи) и внутренний – энтодерма (от греч. *entos* - внутри). Образовавшуюся полость, окруженную энтодермой, называют гастроцелем (первичной кишкой), вход в нее – это бластопор (первичный рот). Животных, у которых бластопор преобразуется в рот, называют первичноротыми, а у которых рот образуется на противоположном конце тела – вторичноротыми.

Между экто- и энтодермой закладывается третий зародышевый листок – мезодерма (от греч. *mesos* - средний). Между клетками мезодермы формируется вторичная полость тела (целом).

Следующим этапом эмбрионального развития является образование из определенных частей зародыша тканей – гистогенез и органов – органогенез. Он начинается с формирования зачатка нервной системы на этапе нейрулы (от греч. *neuron* - нерв).

12. Отметьте верные утверждения:

- А. Каждое многоклеточное животное в процессе эмбриогенеза развивается из одной клетки.
- Б. У человека ротовое отверстие расположено на переднем конце тела, поэтому он относится к первичноротым.
- В. В ходе дробления зиготы клетки быстро делятся и быстро растут.
- Г. У всех многоклеточных животных образуются три зародышевых листка.
- Д. Эмбриогенез лягушки не отличается от эмбриогенеза ланцетника.

13. К животным с вторичной полостью тела не относятся:

- А. Человек разумный

- Б. Вольвокс шаровидный
- В. Дождевой червь
- Г. Белая планария
- Д. Аскарида человеческая

14. Отметьте верные утверждения:

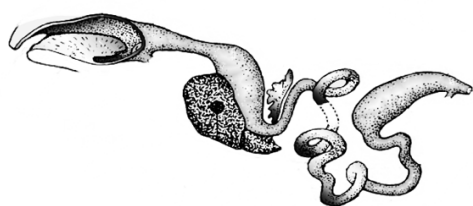
- А. Сначала образуются бластомеры, а затем бластула.
- Б. Бластопор появляется у бластулы.
- В. Процесс гаструляции предшествует процессу образования энтодермы.
- Г. Эмбриогенез ланцетника осуществляется в следующей последовательности: дробление, образование бластулы, гаструлы, нейрулы.
- Д. Эктодерма – наружный зародышевый листок.

Часть 3.

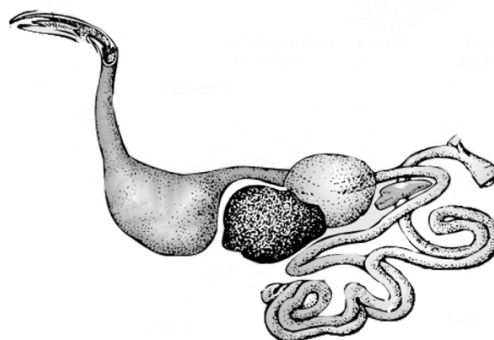
15. Перечислите по порядку основные сосуды, по которым образующаяся в организме человека мочевина попадет в почки.

Часть 4.

16. Пищеварительные системы каких позвоночных животных приведены на рисунках (рис. 2)? К каждому рисунку (рис. 2. 1-4) подберите соответствующего животного (А-Г).



1.

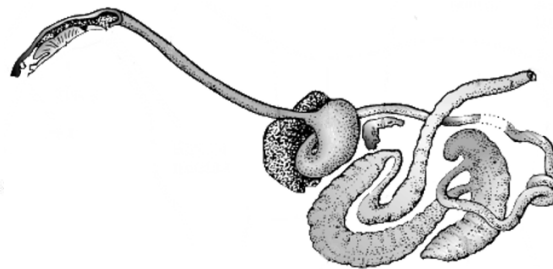


2.



3.

Рис. 2.



4.

Животные:

- А. Лягушка
- Б. Акула
- В. Голубь
- Г. Лошадь

17. Кратко объясните ваш выбор в 16 вопросе.

18. На рисунках (рис. 3) изображено внутренне строение насекомого. Соотнесите обозначения на рисунках (рис. 3 1-16) с названиями структур (могут быть лишние).

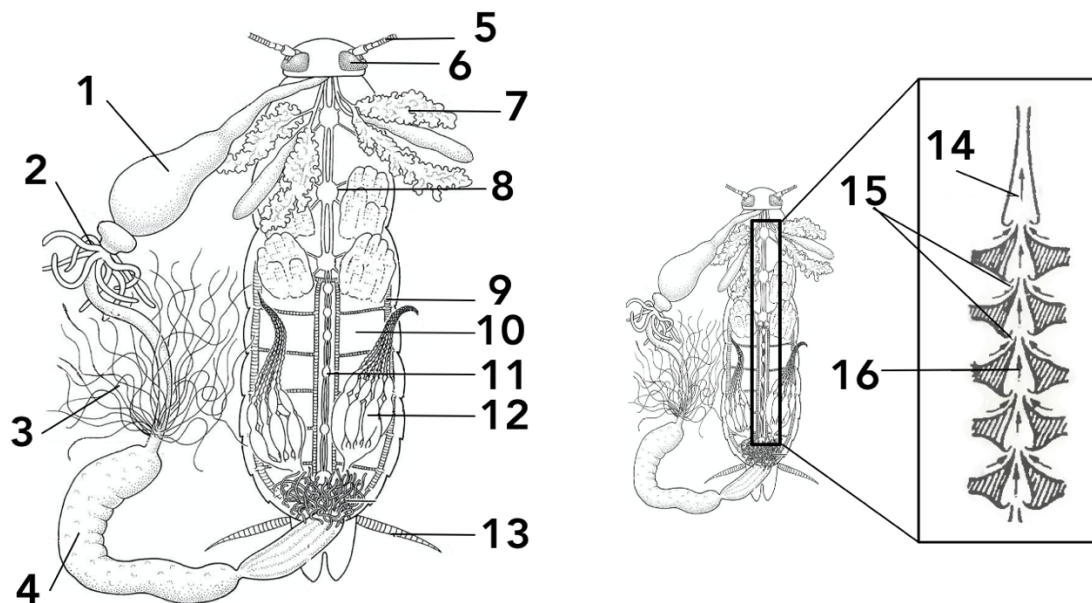


Рис. 3.
Структуры насекомого:

- | | | |
|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| А. «Сердце» | З. Кишечник | П. Сложные глаза |
| Б. Остии | И. Мальпигиевы сосуды | Р. Аорта |
| В. Полость тела | К. Протонфридии | С. Грудной нервный ганглий |
| Г. Вторичная полость тела | Л. Нервный ганглий брюшка | Т. Антенны |
| Д. Трахеи | М. Пилорические выросты | У. Церки |
| Е. Легкие | Н. Слюнные железы | Ф. Зеленые железы |
| Ж. Зоб | О. Яичники | |

19. На рисунках (рис. 4.) изображены срезы зародыша ланцетника на разных этапах эмбриогенеза. Соотнесите обозначения на рисунках (рис. 4. 1-8) с названиями структур и стадий развития зародыша (могут быть лишние).

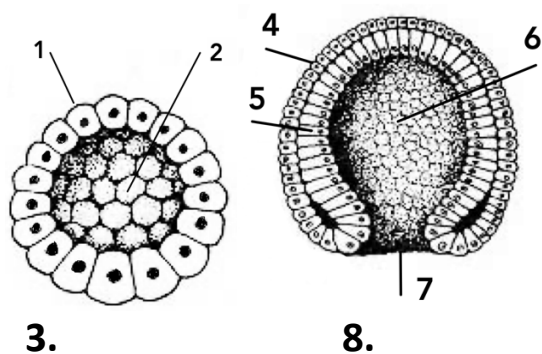


Рис. 4

Структуры и стадии зародыша:

- А. Нейрула
- Б. Бластодерма
- В. Склеренхима
- Г. Бластицель
- Д. Эктодерма
- Е. Зигота
- Ж. Мезодерма
- З. Энтодерма
- И. Бластопор
- К. Гастроцель
- Л. Бластула
- М. Гастроула

20. Для каждого растения (1 и 2) выберите и укажите диаграмму цветка (рис. 5 I-IV), формулу цветка (А-Г) и внешний вид растения (рис. 6 а-d).

1. Паслен черный (*Solanum nigrum*) – сем. Паслёновые (Solanaceae)

2. Капуста полевая (*Brassica campestris*) – сем. Капустные (Brassicaceae)

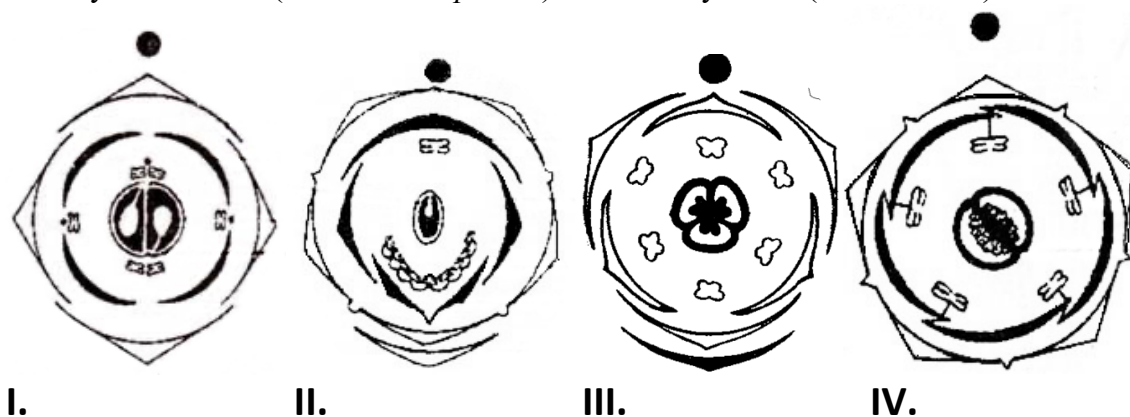


Рис. 5.

А. $\uparrow \text{Ч}_{(5)} \text{В}_{1+2+(2)} \text{Т}_{(9)+1} \text{П}_1$

В. $* \text{О}_{3+3} \text{Т}_{3+3} \text{П}_{(3)}$

Б. $* \text{Ч}_{2+2} \text{В}_4 \text{Т}_{2+4} \text{П}_{(2)}$

Г. $* \text{Ч}_{(5)} \text{В}_{(5)} \text{Т}_5 \text{П}_{(2)}$

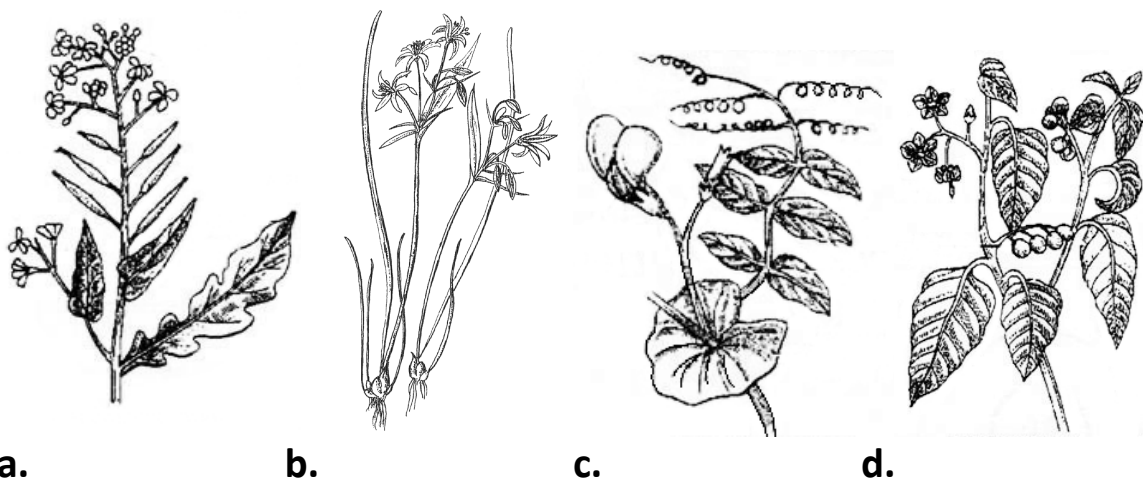


Рис. 6.

Часть 5.

Решите задачу.

21. Размер клеток букального эпителия определяли на микропрепарате с помощью микроскопа с окуляром 10х и объективом 40х. В окуляр была вмонтирована тонкая стеклянная пластинка, с нанесенной на ней линейной шкалой с шириной деления 0,1 мм (окуляр-микрометр). На предметный столик сначала поместили объект-микрометр: стеклянную пластику со шкалой, у которой интервал между делениями составляет 10 мкм. 40 делений окуляр-микрометра точно совпали с 9 делениями объект-микрометра. Затем на предметном столике расположили микропрепарат эпителия.

Рассчитайте диаметр клетки эпителия в микрометрах, если он составляет 30 делений окуляр-микрометра. При каком увеличении проводили данное исследование?