Команда олимпиадного отделения ЭБЦ «Крестовский остров»
Санкт-Петербург

X Всероссийский Турнир юных биологов

Задача №4
«Матрешка»

Ответственный за задачу:
Смутин Даниил Валерьевич

Условия задачи

Преформисты предполагали, что внутри взрослого организма находится маленький организм - будущий потомок, внутри которого, в свою очередь, его будущий потомок и т.д. Приведите ***примеры*** организмов, в той или иной степени использующих ***"матрешечный принцип"*** при ***размножении***. Предложите ***модель*** гипотетического животного, наиболее полно реализующего принцип "матрешечного размножения". Какие ***преимущества*** и ***недостатки*** будут характерны для животного с таким принципом размножения? Каким образом возника-ющие ***проблемы*** могут быть ***решены***?

План решения

I. Определить концепцию матрешечного размножения
II. Рассмотреть примеры организмов, использующих матрешечное размножение
III. Выбрать гипотетический организм
IV. Рассмотреть преимущества и недостатки этого организма в связи с переходом к данному типу размножения

"Матрешечный принцип"

При размножении в одном организме развивается другой - АБСОЛЮТНО идентичный материнскому

I. Бесполое размножение внутри организма
II. Диплоидный амейотический партеногенез

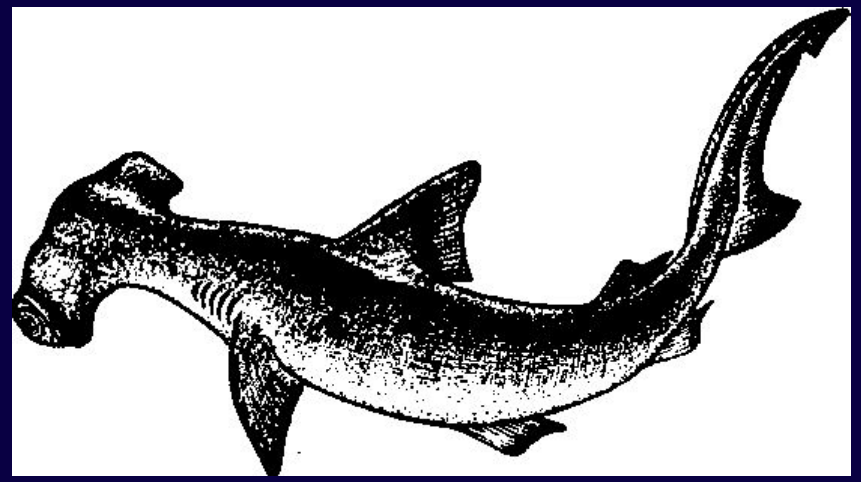
живорождение

При размножении в одном организме развивается другой - В КАКОЙ-ТО СТЕПЕНИ идентичный материнскому

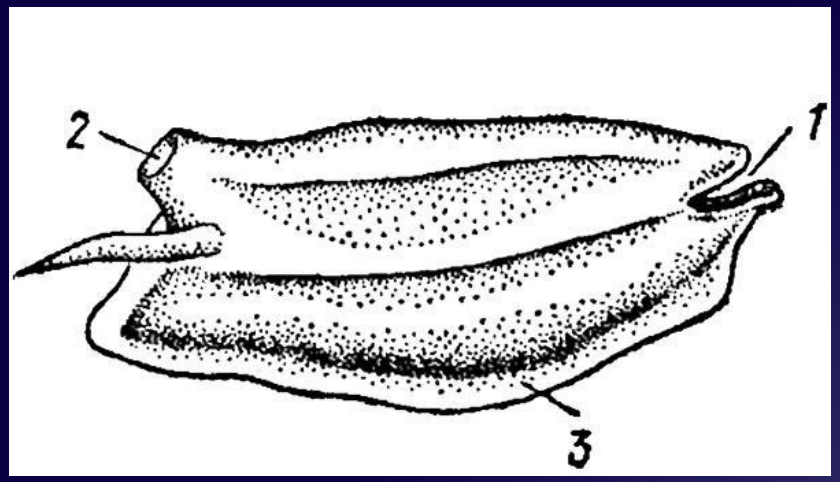
Любые виды живорождения, спороношения, при котором развитие дочернего организма хотя бы на ранних стадиях происходит внутри материнского – то есть почти всё живое

"Матрешечный принцип"

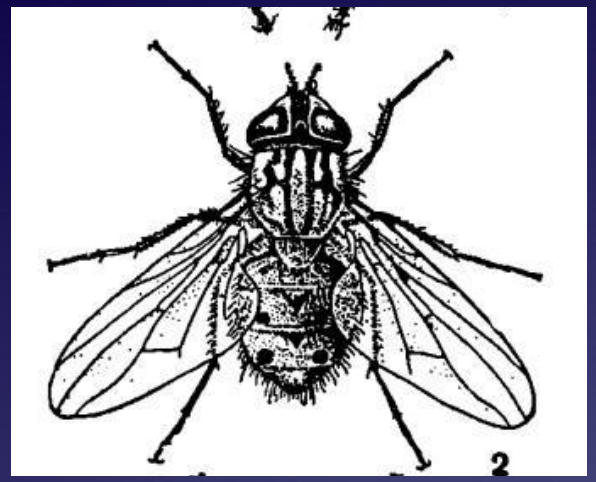
I. Истинное живорождение



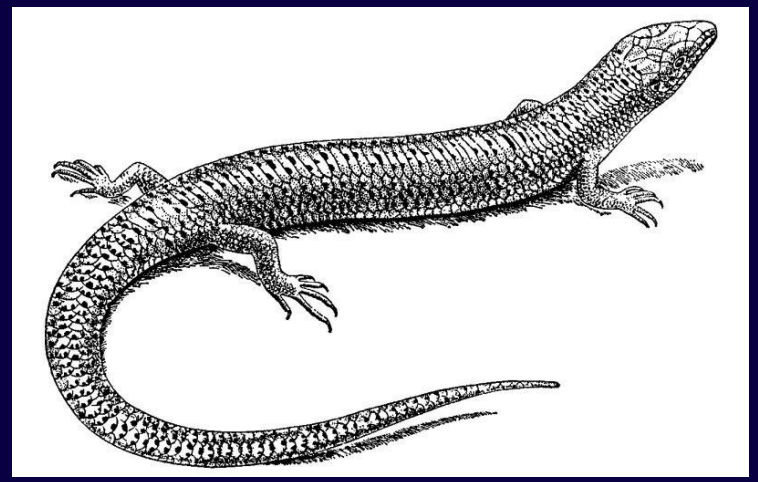
Хрящевые рыбы *(Sphyrna mokarran)*



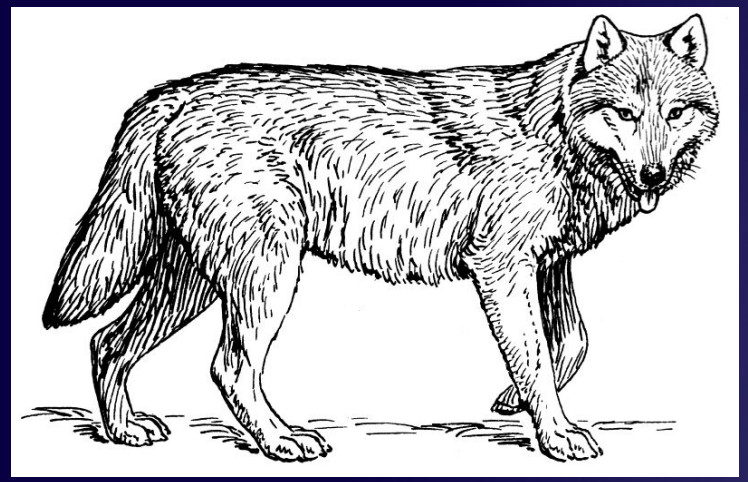
Оболочники *(Pyrosoma atlanticum)*



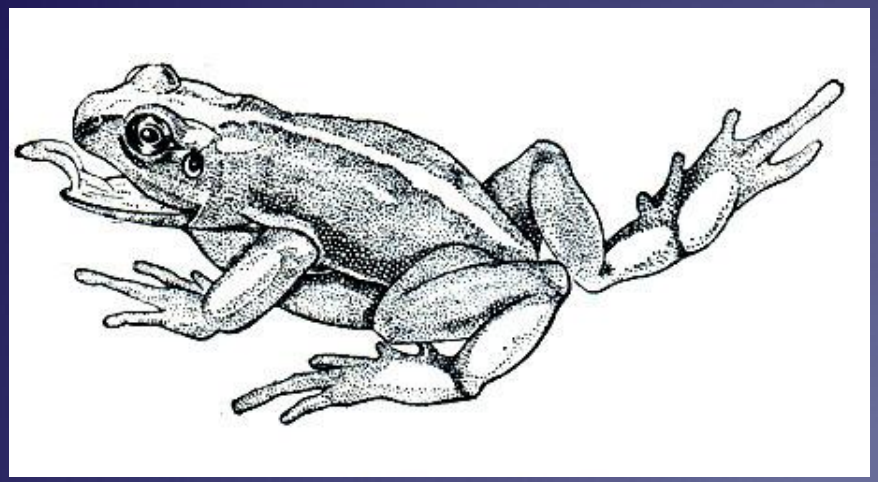
Насекомые *(Musca albina)*



Ящерицы *(Chalcides chalcides)*



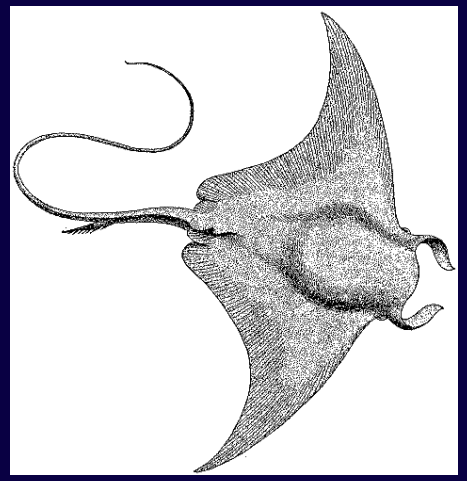
Млекопитающие *(Canis lupus)*



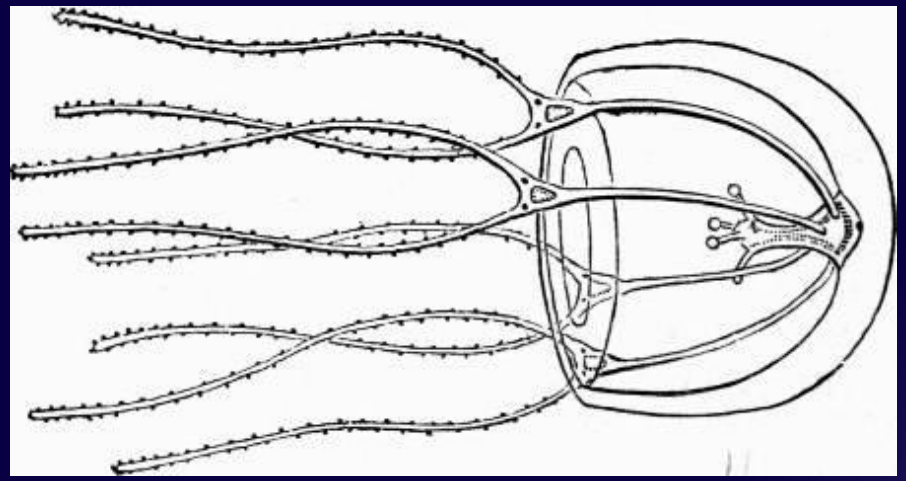
Земноводные *(Nimbaphrynoides occidentalis)*

"Матрешечный принцип"

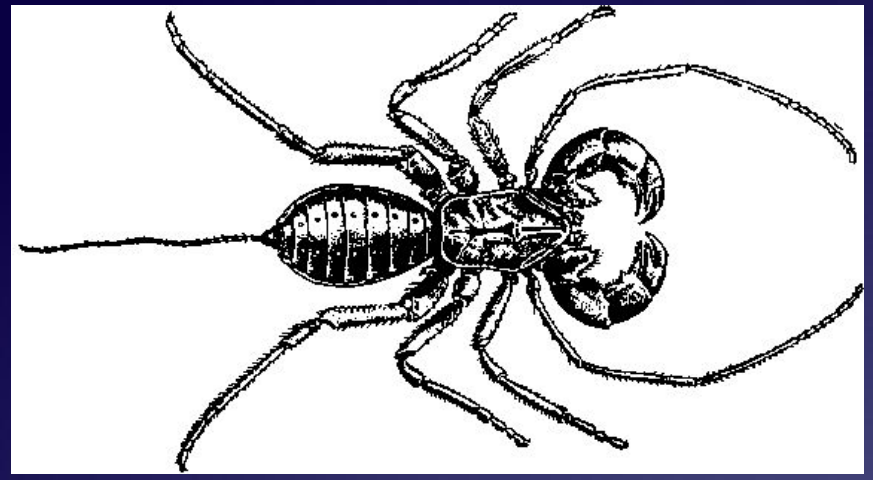
II. Ложное живорождение



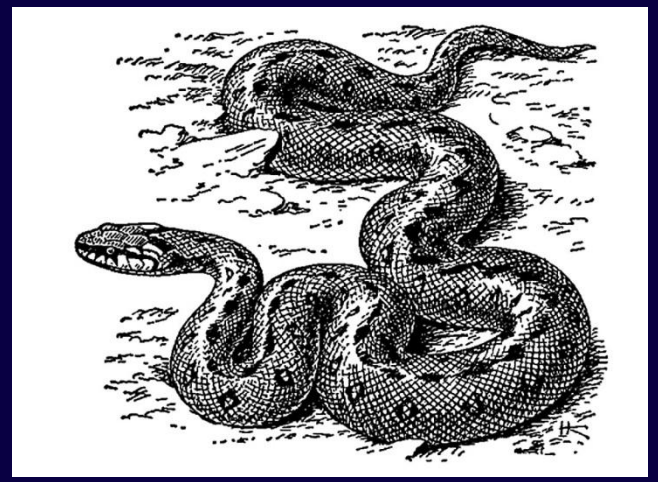
Рыбы *(Myliobatis aquila)*



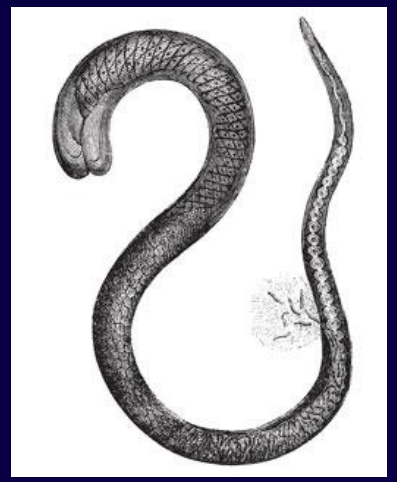
Кишечнополостные *(Bougainvilla superciliaris)*



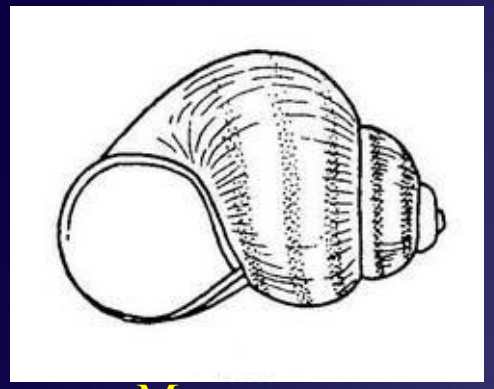
Членистоногие *(Phalangium araneoides)*



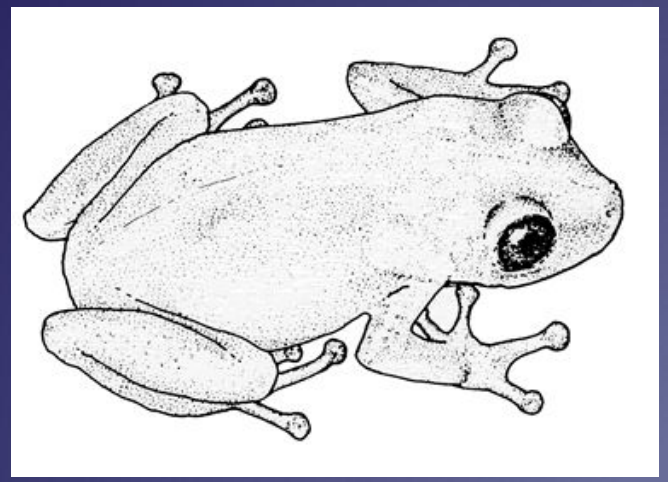
Рептилии *(Natrix tessellata)*



Трихинеллы *(Trichinella britovi)*



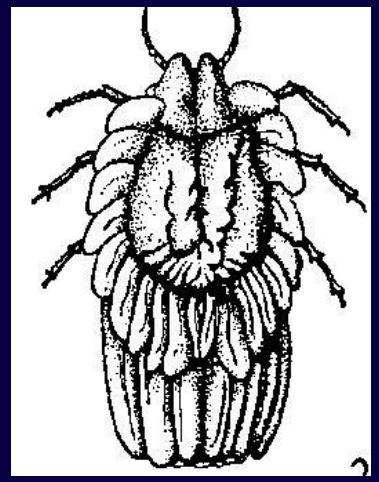
Моллюски *(Viviparus viviparus)*



Земноводные *(Eleutherodactylus jasper)*

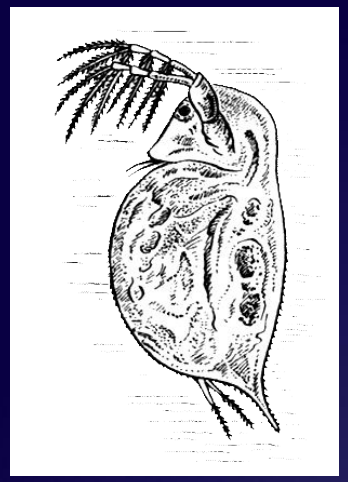
"Матрешечный принцип"

III. Партеногенетическое размножение

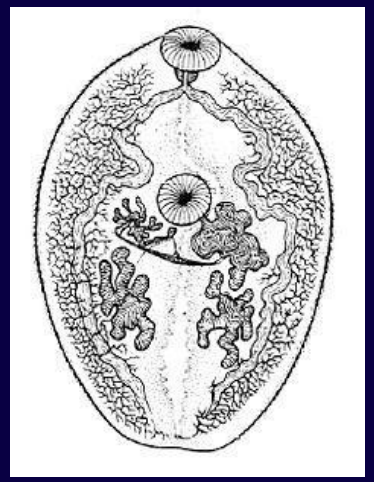


Diaspididae

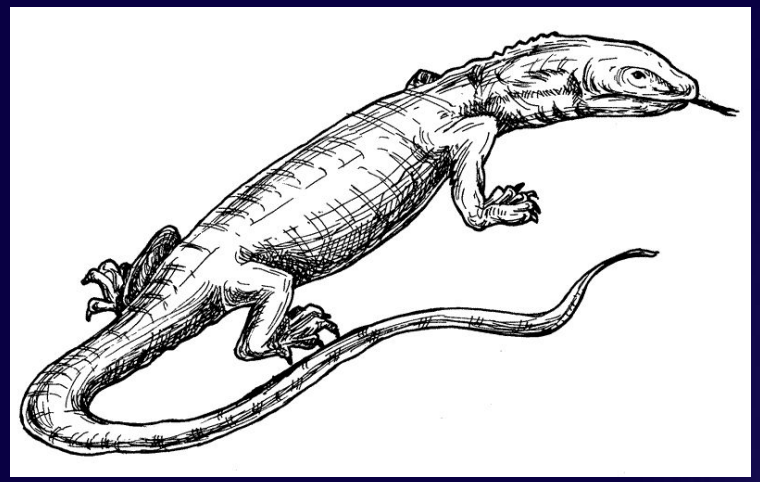
Aphidoidea



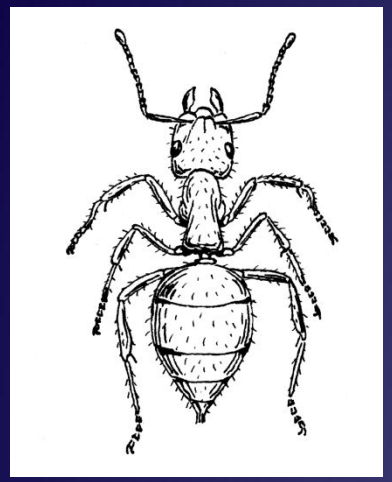
Daphnia



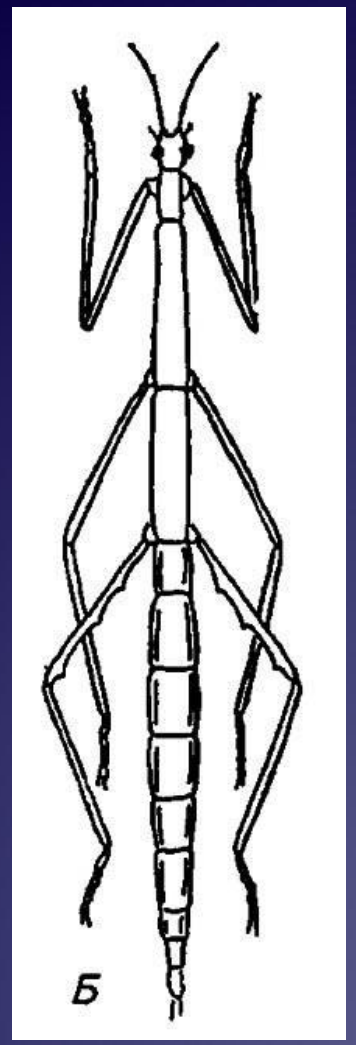
Digenea



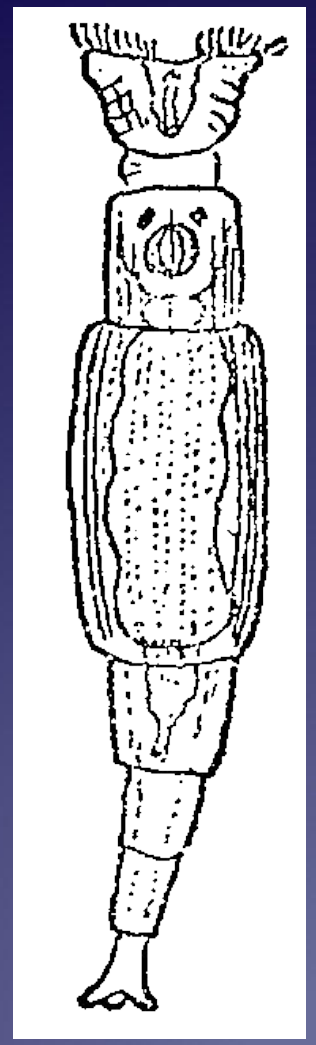
Varanus



Hymenoptera



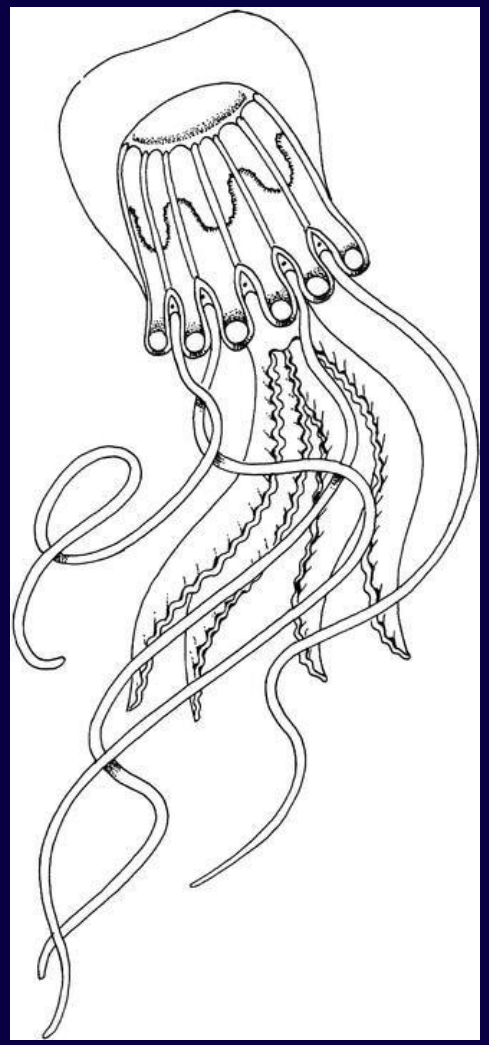
Phasmatodea



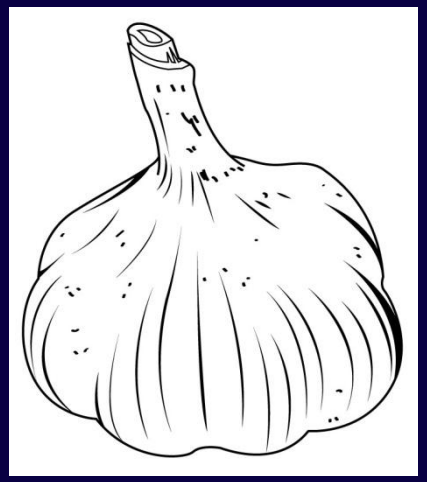
Rotifera

"Матрешечный принцип"

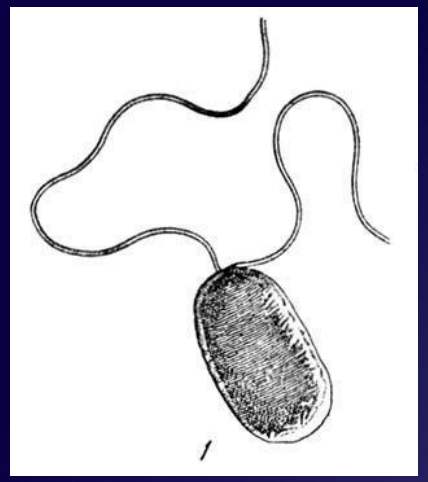
IV. Бесполое размножение внутри организма



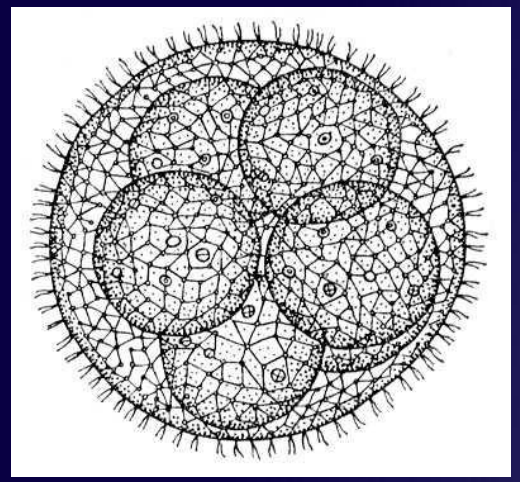
Cubozoa



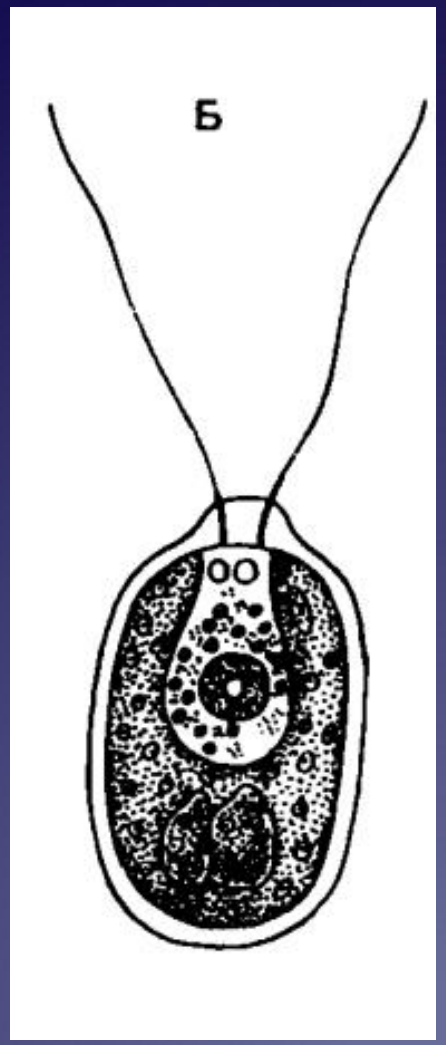
Liliaceae



Sporogenous bacteria



Colonial protists



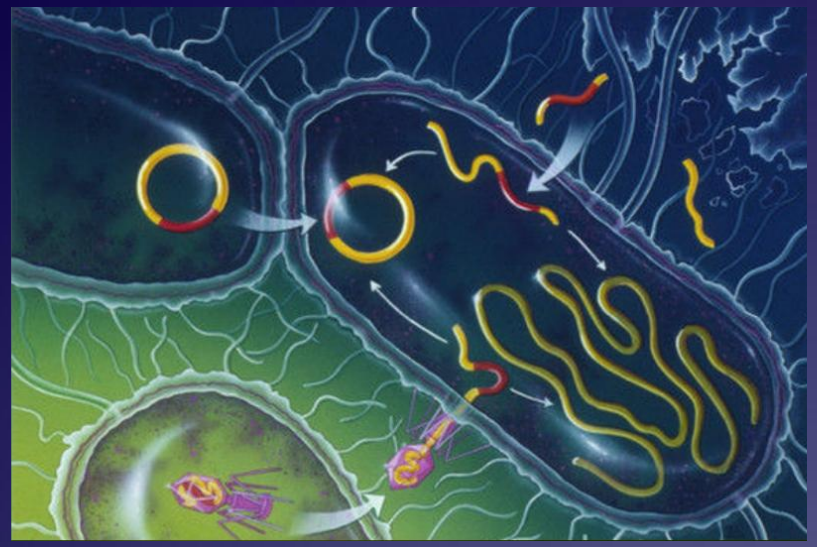
Mastigophora

Недостатки «матрешечного» типа размножения

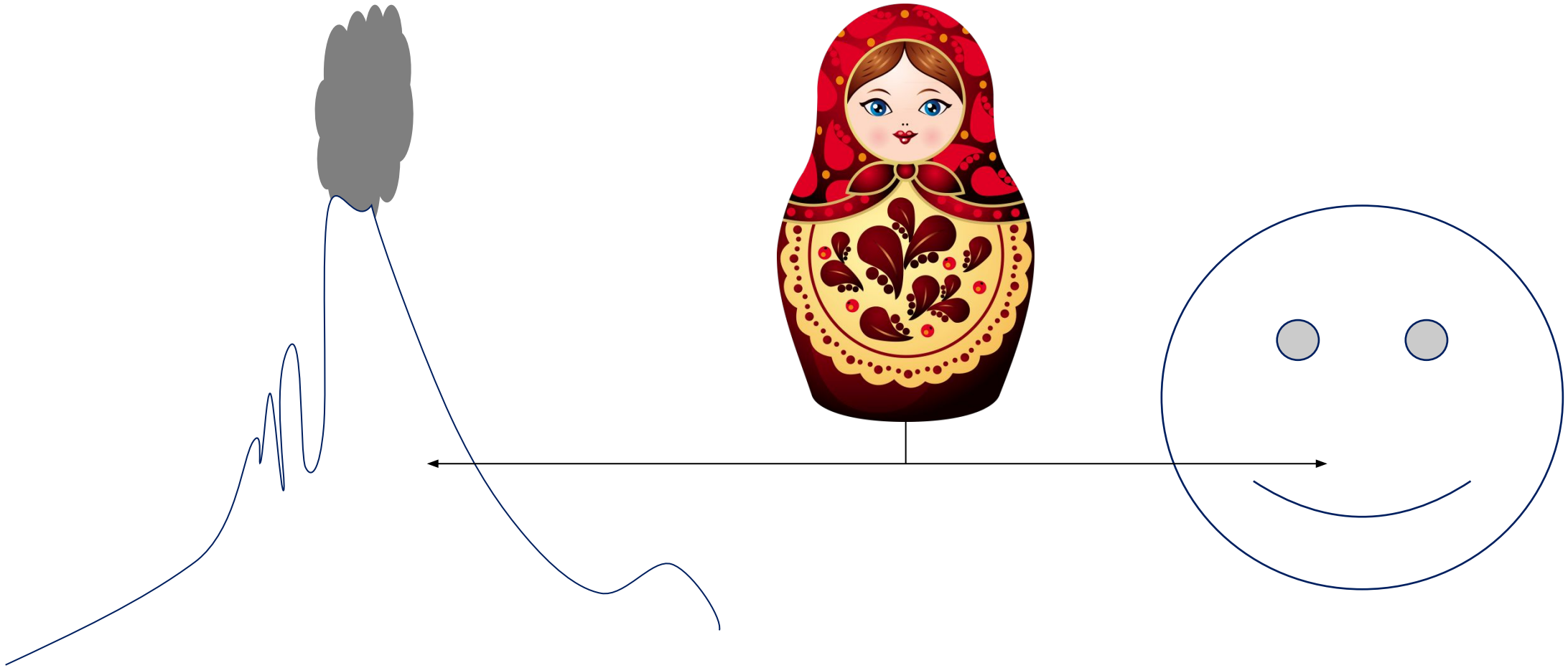
- На половое размножение расходуется очень много энергии → организм для создания матрешки должен использовать бесполое размножение → вынужден жить в относительно постоянной среде
- Однообразие поколений → наследование генетических заболеваний (храповик Меллера)
- Такому организму необходимо большое количество питательных веществ
- Много продуктов обмена → их накопление → может произойти отравление материнской особи
- В случае гибели одного из эмбрионов гибнут все остальные особи «внутри» него → потери в поколении

Решения возникающих проблем

- Смена поколений разной функциональности
- Горизонтальный перенос генов
- Организм должен жить в среде с большим количеством питательных веществ, желательно – с низкой конкуренцией
- Создаются системы использования погибшего эмбриона в качестве питательного вещества
- Создаются органы проведения между материнским и дочерними организмами



Для наибольшей эффективности этого организма он живет в непериодично спонтанно изменяющейся среде



Агрессивная изменяющаяся среда

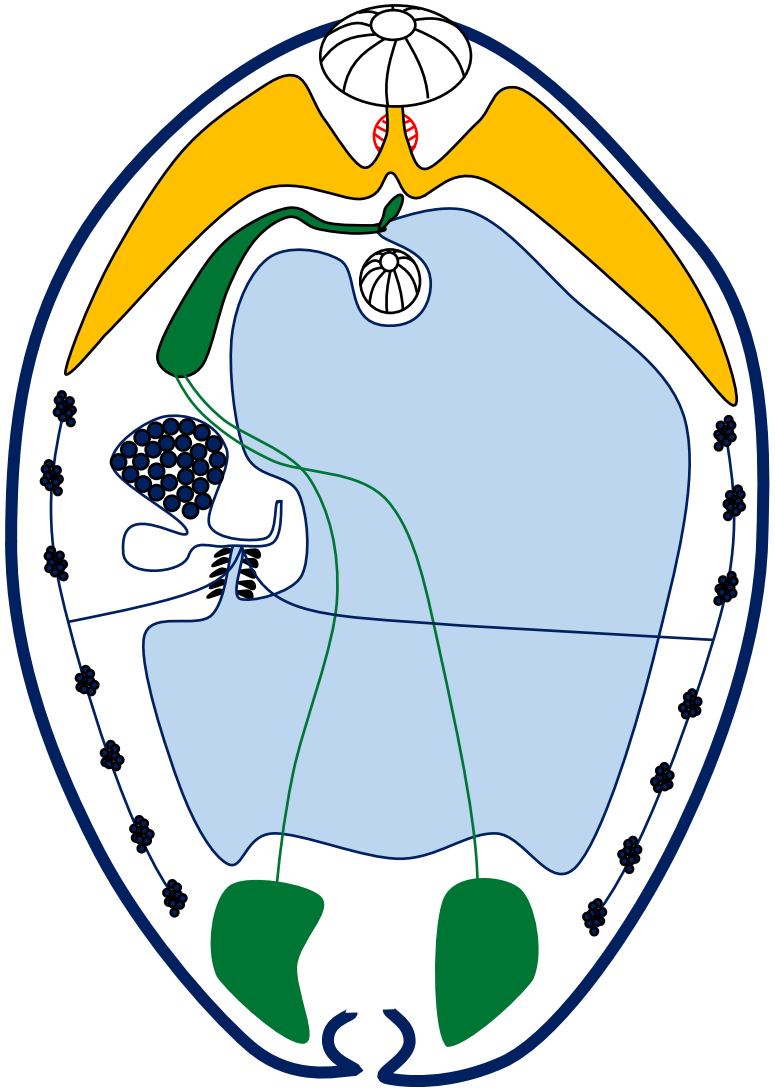
Межорганизменная

№ 1

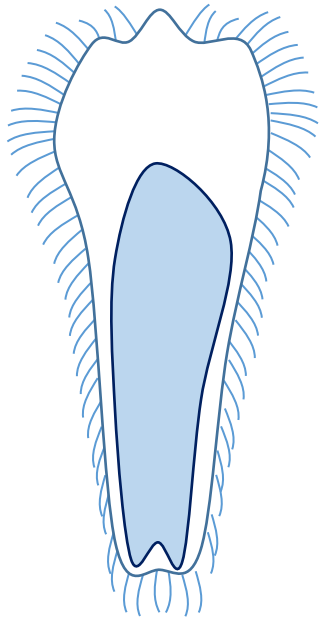
Diam unperedere

Зараза неубиваемая

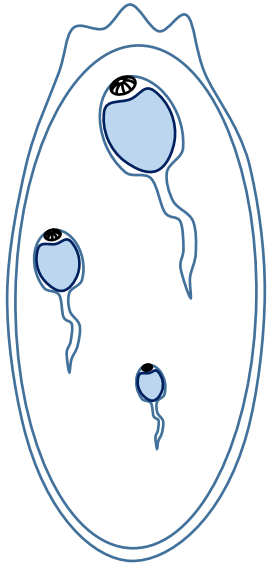
Plathelminthes, Digenea, Diamiidae



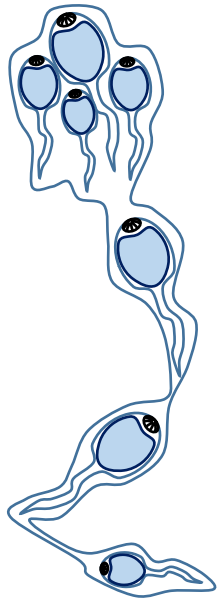
«Марита»



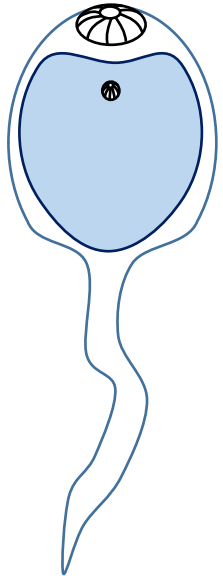
«Мирацидий»



«Редия»

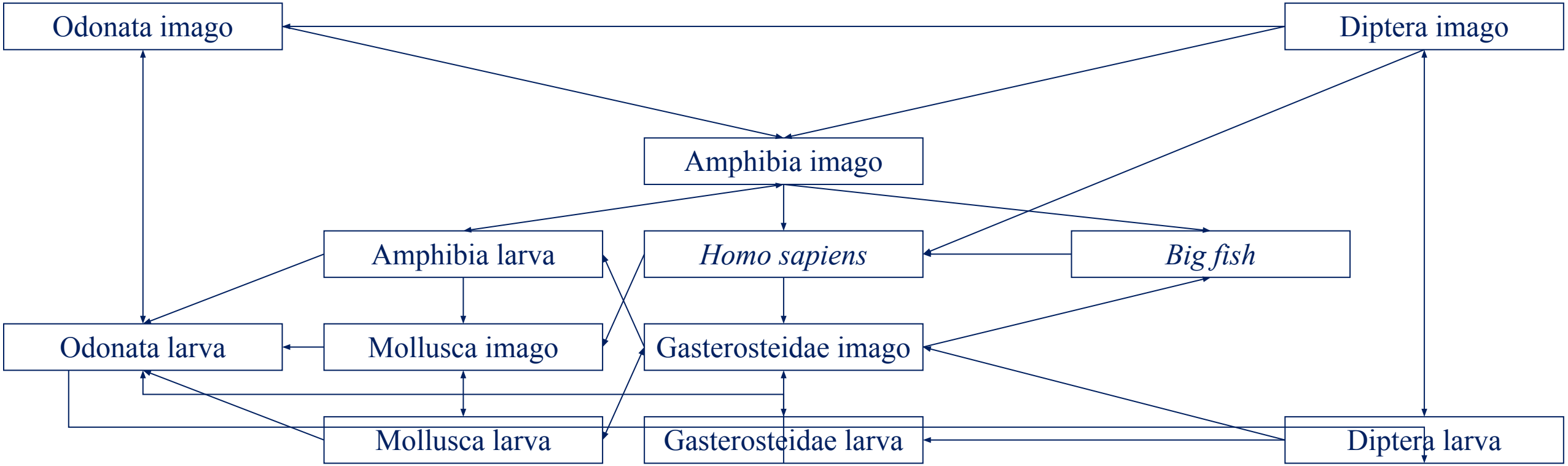


«Спороциста»



«Церкарий»

Diam unperedere
Жизненный цикл



№ 1

Diam unperedere

Ротовая присоска

Глотка

Пищевод

Нерв

Половое отверстие

Брюшная присоска

Желточники

Семеприемник и яичник

Лауреров канал

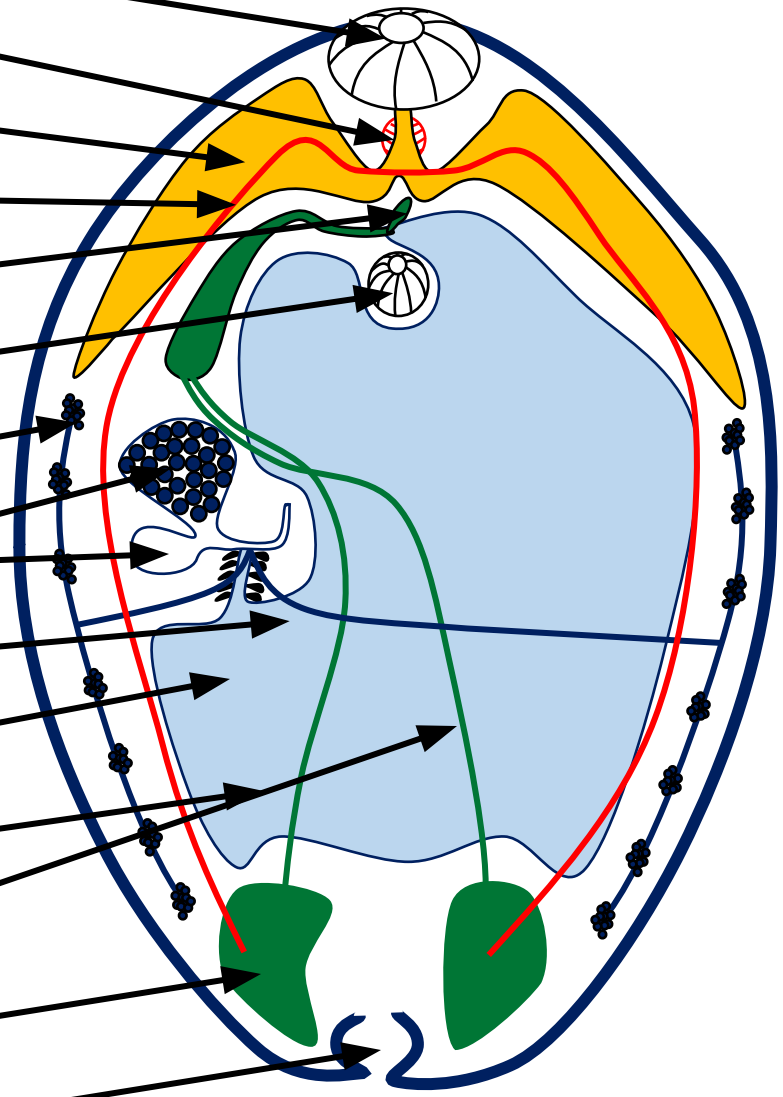
Тельце Мелиса

Матка

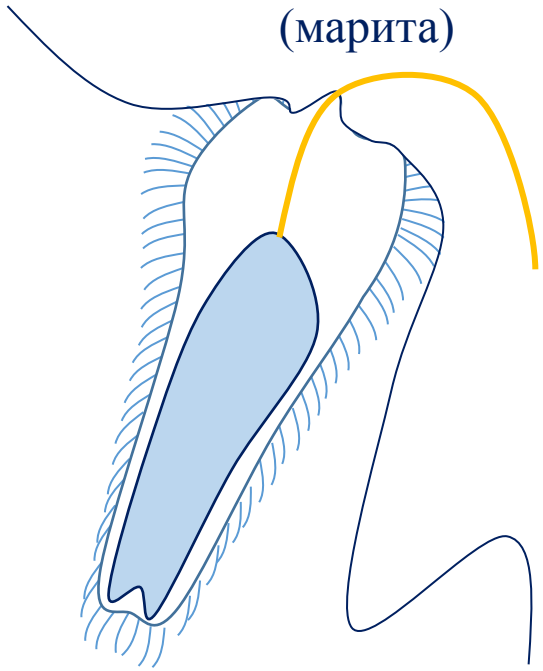
Семепровод

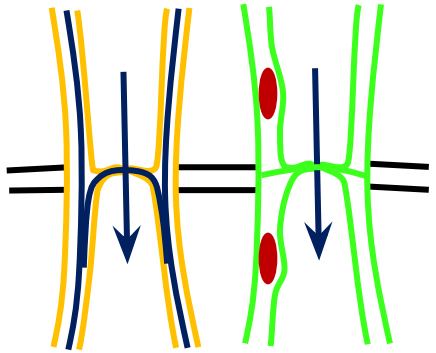
Семменик

Экскреторный пузырь



Материнский организм (марита)



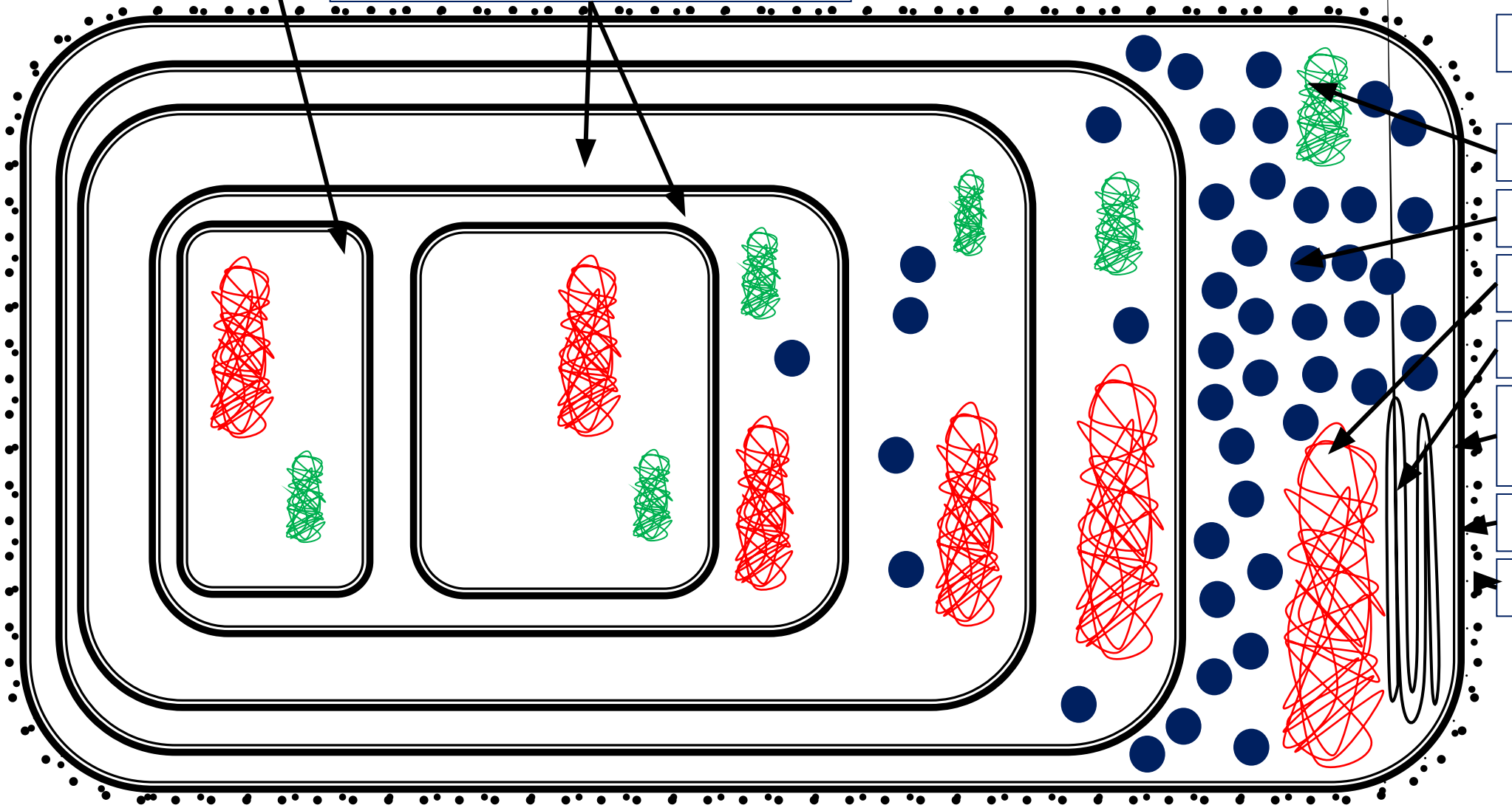


Вырост кишечника и протонефридий

№ 2

Anaerobacter sulphur

Firmicutes, Clostridiaceae

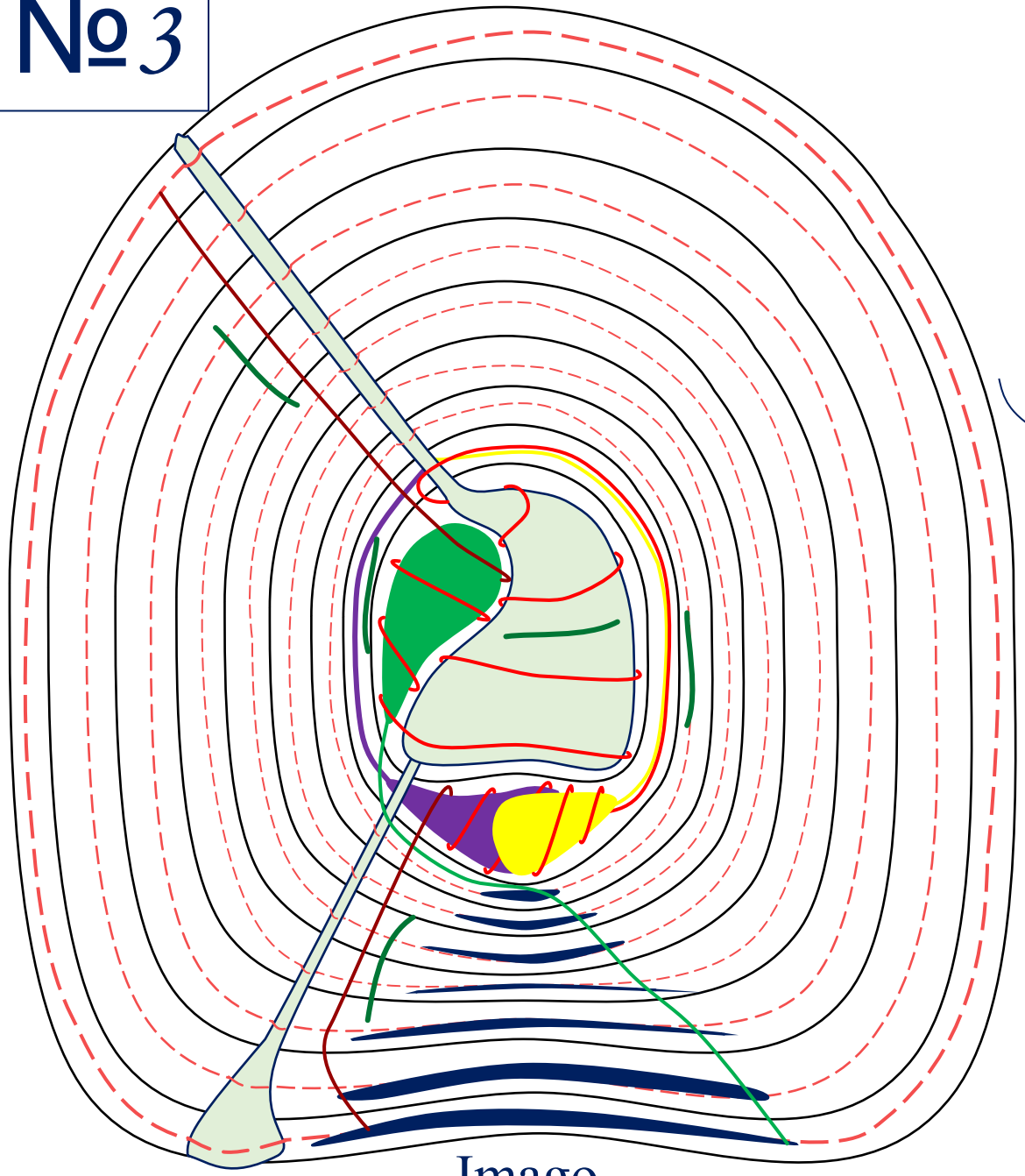


№ 3

Vitacea unvulgare

рус. Живучка необыкновенная

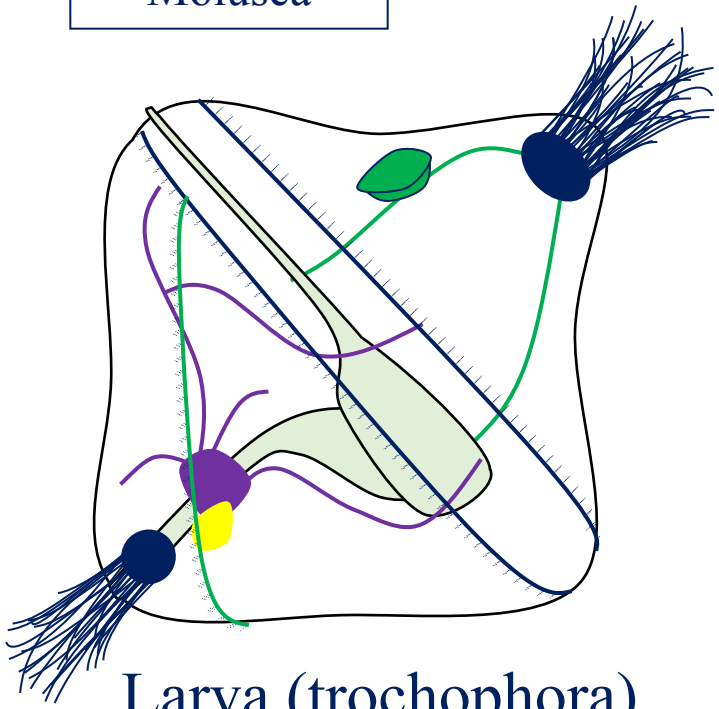
Perennisa, Perennisata, Vitaciidae



Imago

Molusca

- Perennisa
- Annelida
- Nemertia & oth



Larva (trochophora)

Кровеносная система:

- Капилляры
- Основные вены
- Направление тока крови

Пищеварительная система

Мускулатура и ресничные клетки

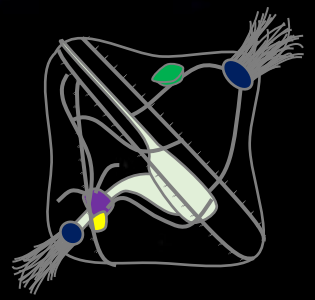
Нервная система

Железы и выделительная система

Половая система

Покровы

Спасибо за внимание!

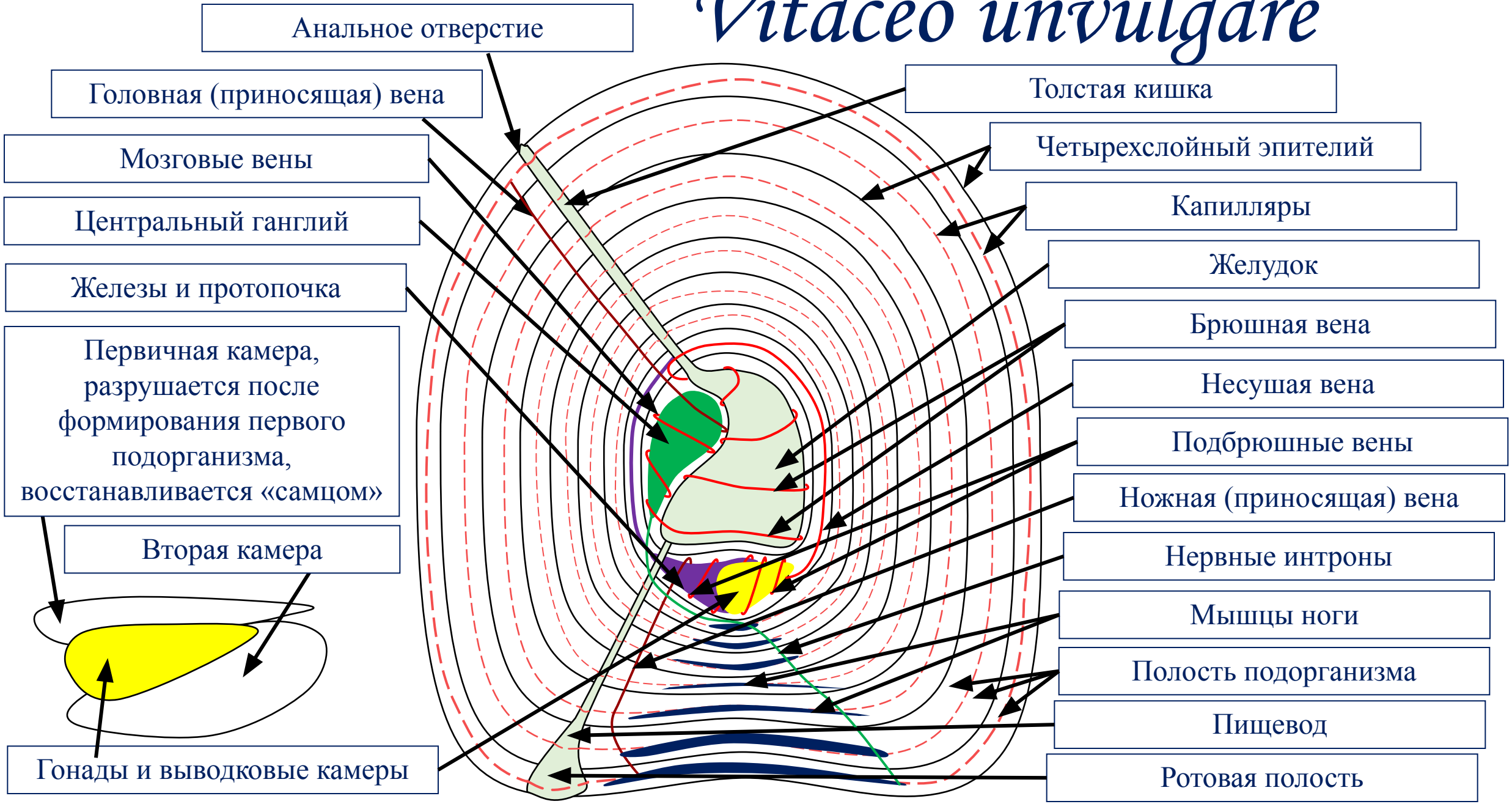


Список источников

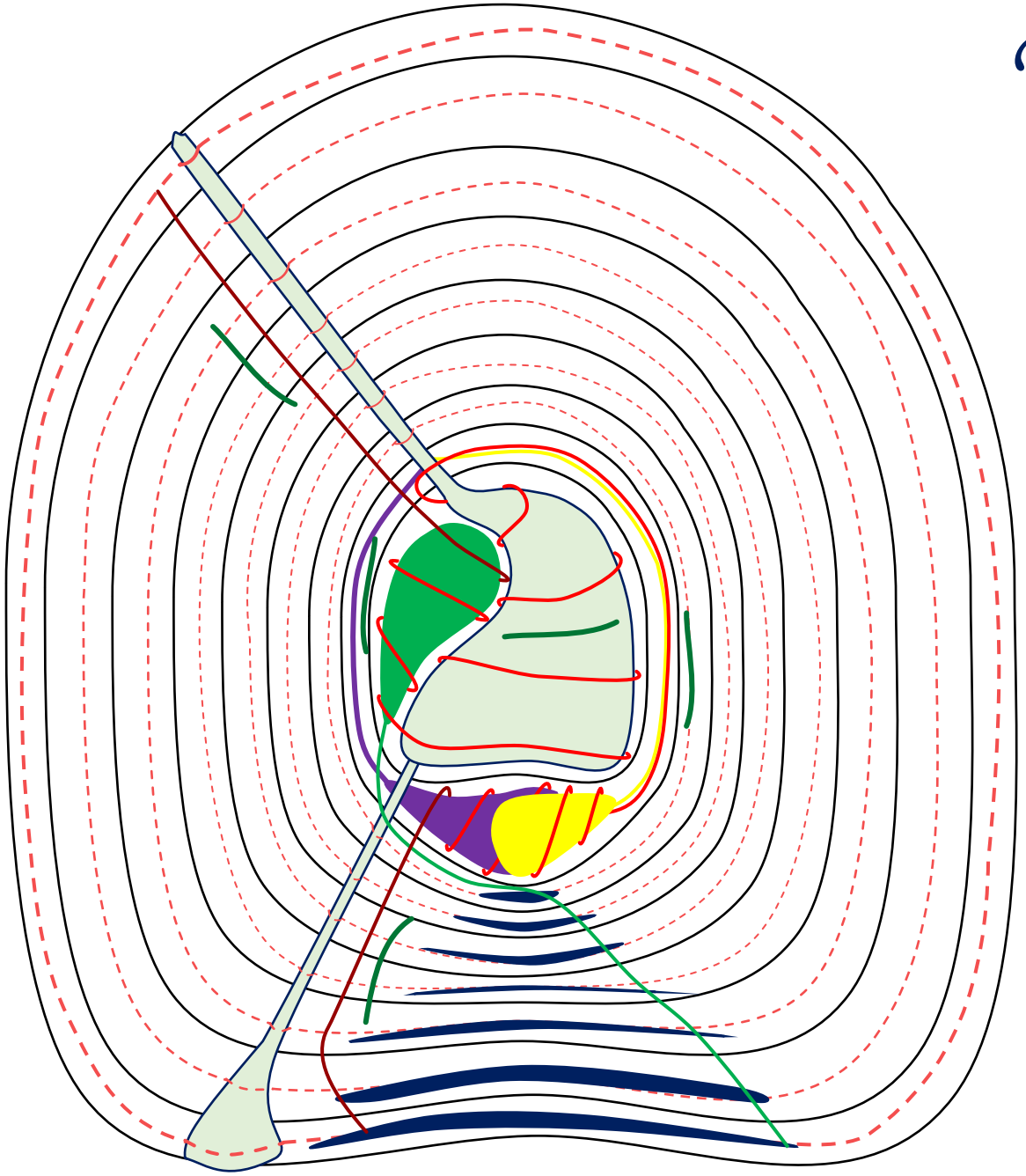
1) «A new cytogenetic mechanism for bacterial endosymbiont-induced parthenogenesis in Hymenoptera»; by Tetsuya Adachi-Hagimori & oth., PMID: 2605818 [ncbi.nlm.nih.gov]
2) «A little bit is better than nothing: the incomplete parthenogenesis of salamanders, frogs and fish»; Kathrin P Lampert & Manfred Schart, PMID: 2914643 [ncbi.nlm.nih.gov]
3) «Apomixis technology development—virgin births in farmers' fields?», by Charles Spillane & oth., Nature Biotechnology 22, 687 - 691 (2004)
4) «Automictic parthenogenesis and rate of transition to homozygosity»; by M Pearcy & oth. PMID: 3178398 [ncbi.nlm.nih.gov]
5) «Microbiology labaratory» lpi.usra.edu/education/EPO/yellowstone2002/workshop/microbio4/index.html
6) «The Inheritance of Apomixis in Poa pratensis Confirms a Five Locus Model with Differences in Gene Expressivity and Penetrance»; by Fritz Matzk & oth.; PMID: 544486 [ncbi.nlm.nih.gov]
7) «The expanding epigenetic landscape of non-model organisms»; by Roberto Bonasio; PMID: 4286706 [ncbi.nlm.nih.gov]
8) «Живородящая рыба. Голубая акула. Рыба скат»: fb.ru/article/192167/jivorodyaschaya-ryiba-golubaya-akula-ryiba-skat
9) «Класс: Рептилии, или пресмыкающиеся» zooclub.ru/rept
10) «Полиплоидия»: sbio.info/dic/11990
11) «Общая характеристика семейства Пецилиевые poeciliidae.at.ua/publ/1-1-0-1

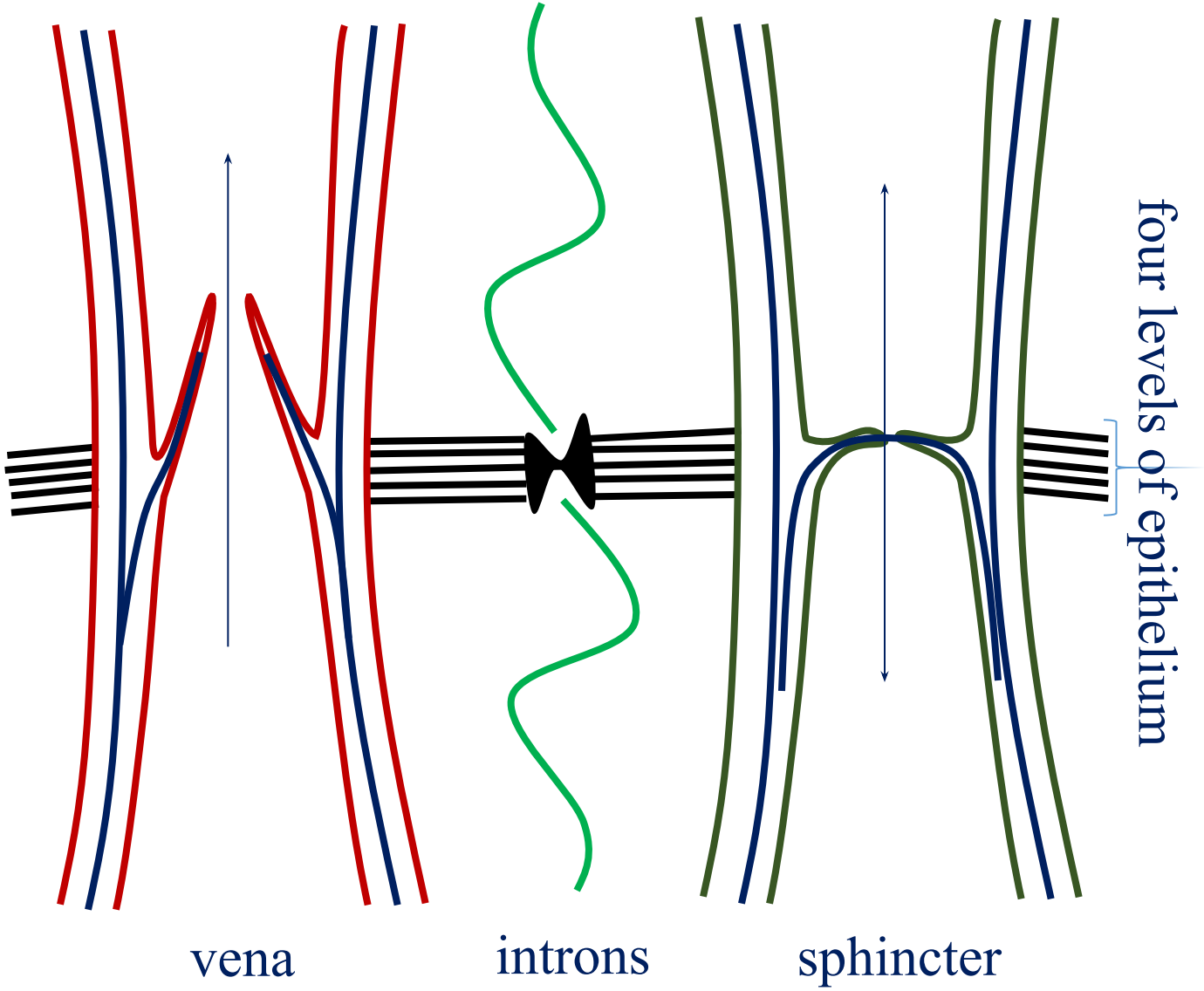
PICOLAY
(c) Heribert Cypionka
20 µm

Vitaceo unvulgare

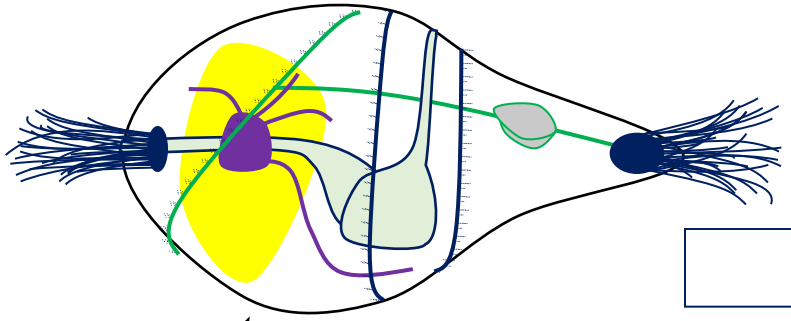


Vitaceo unvulgare

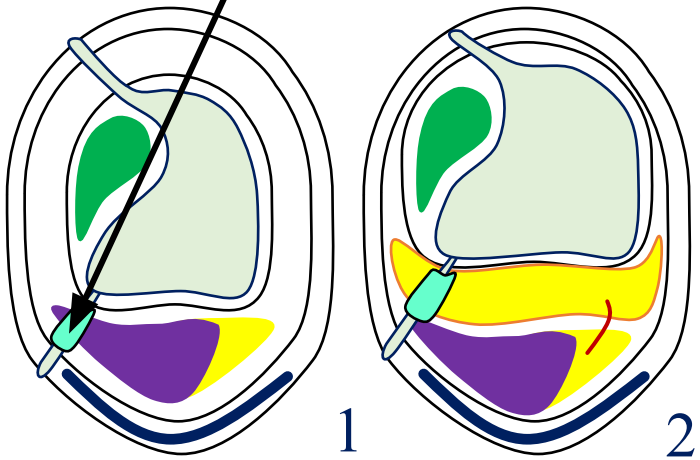




Vitaceo unvulgare

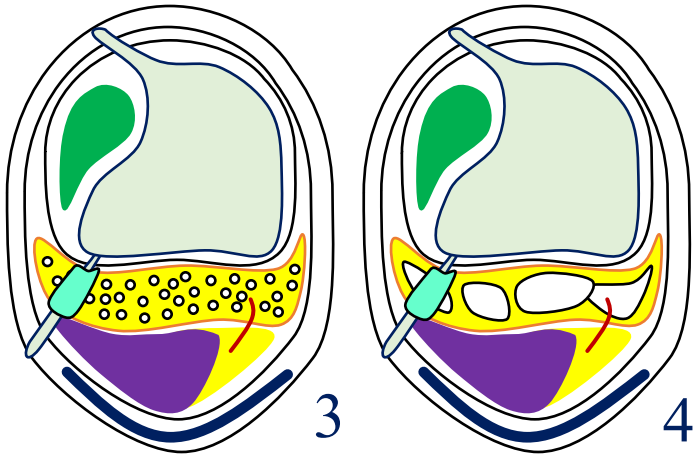


Самец



1

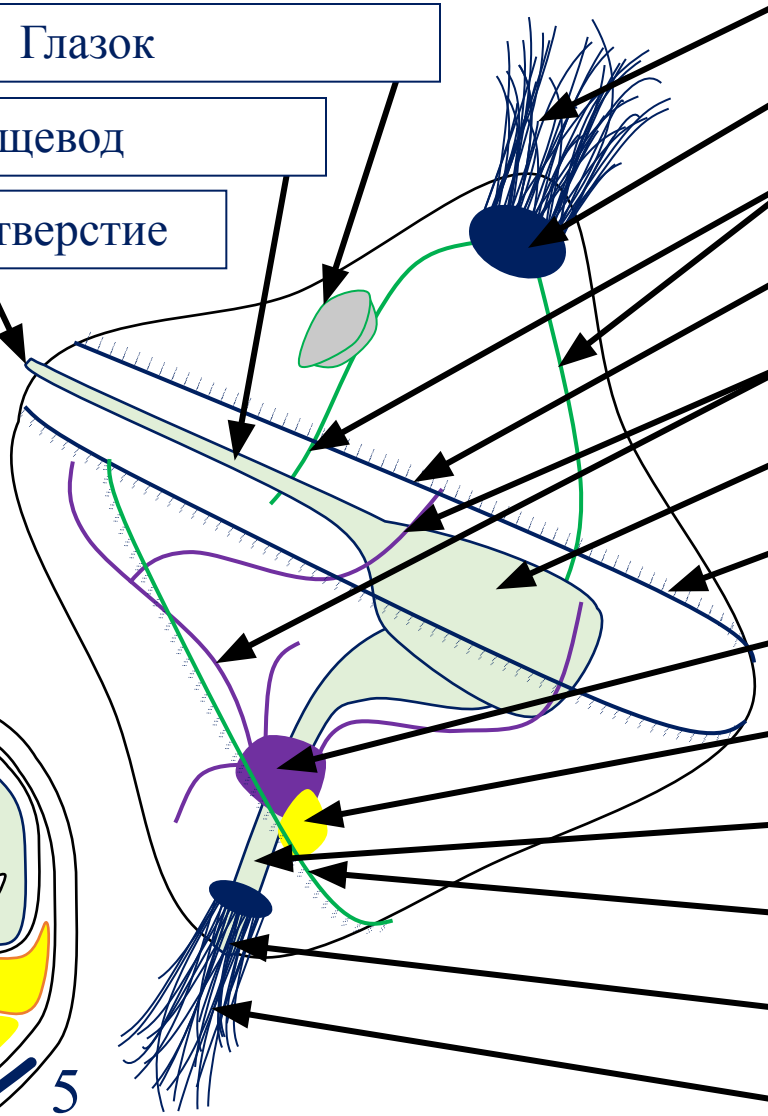
2



3

4

5



Глазок

Пищевод

Ротовое отверстие

Апикальный ресничный пучок

Апикальный орган

Нервы

Прототрох

Протонефридии

Желудок

Метатрох

Центральная железа

Зачатки гонад

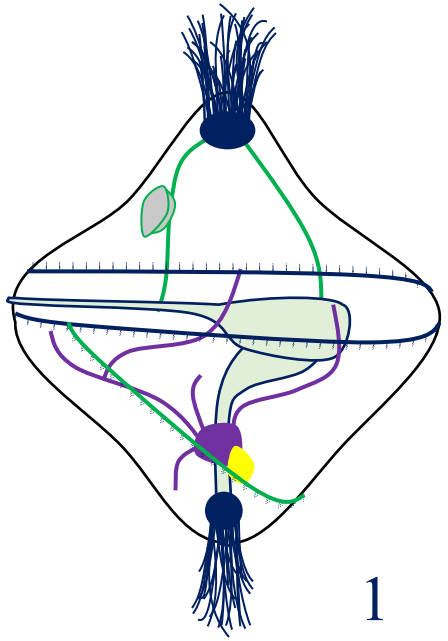
Толстая кишка

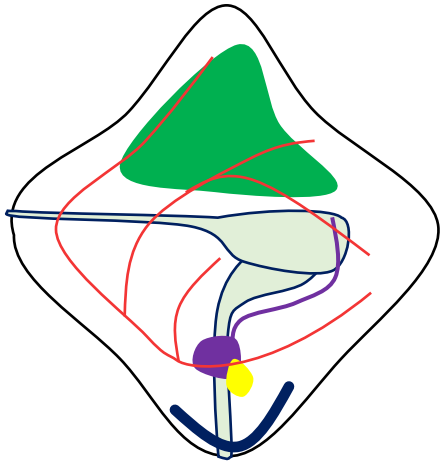
Нейротрох

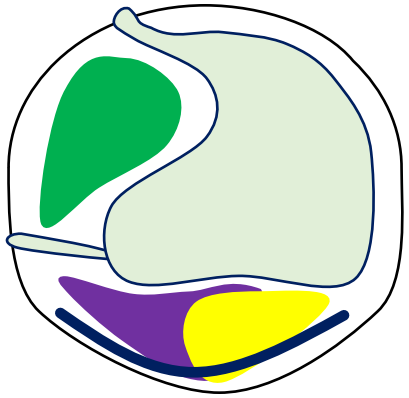
Анальное отверстие

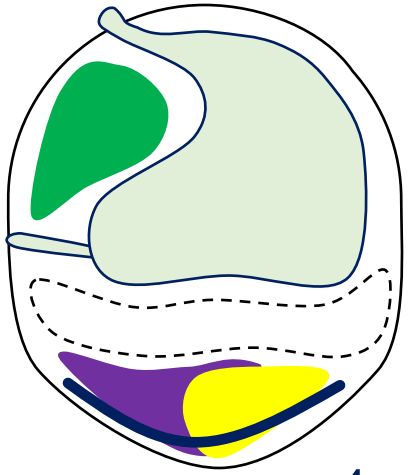
Телотрох

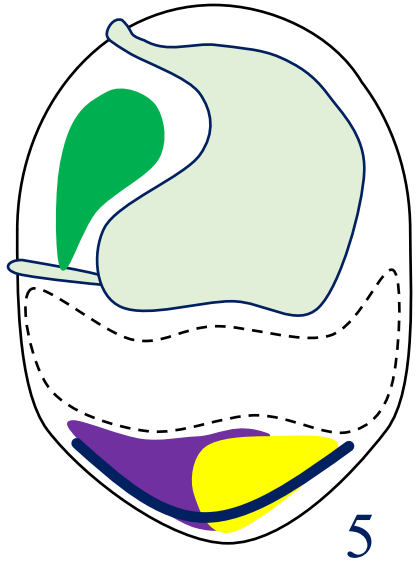
Vitaceo unvulgare

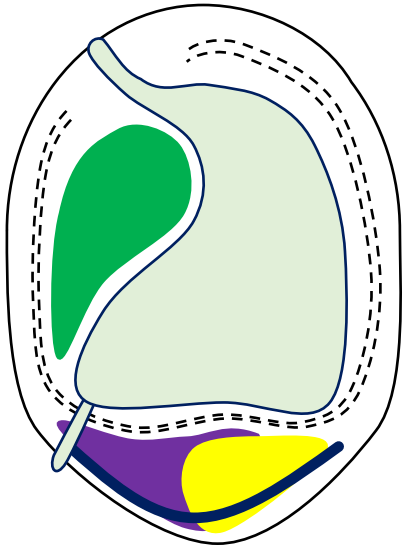


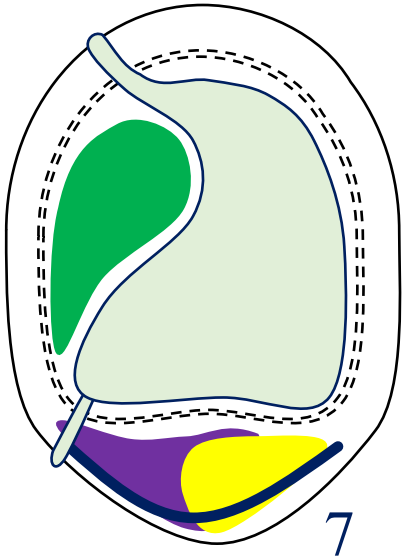


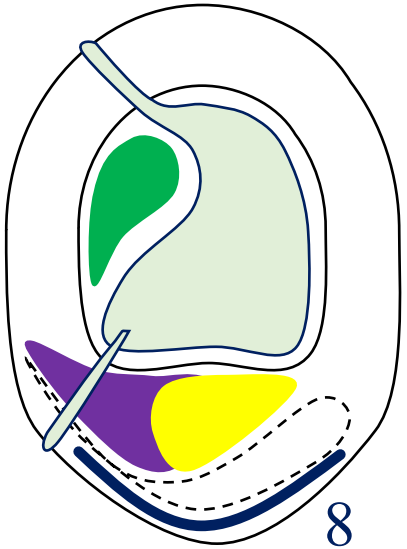


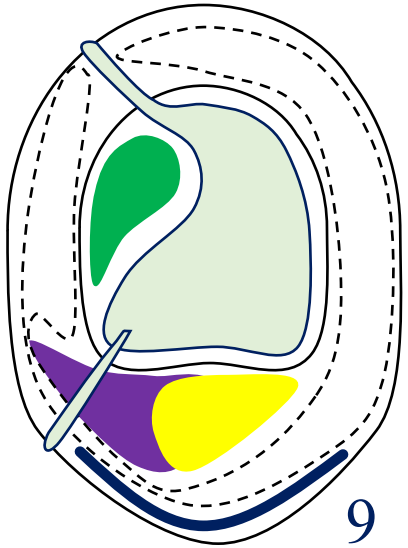


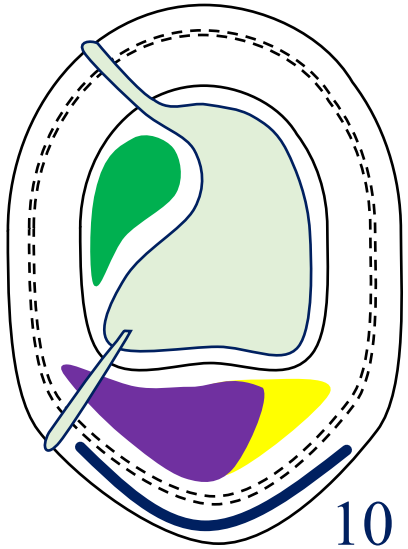


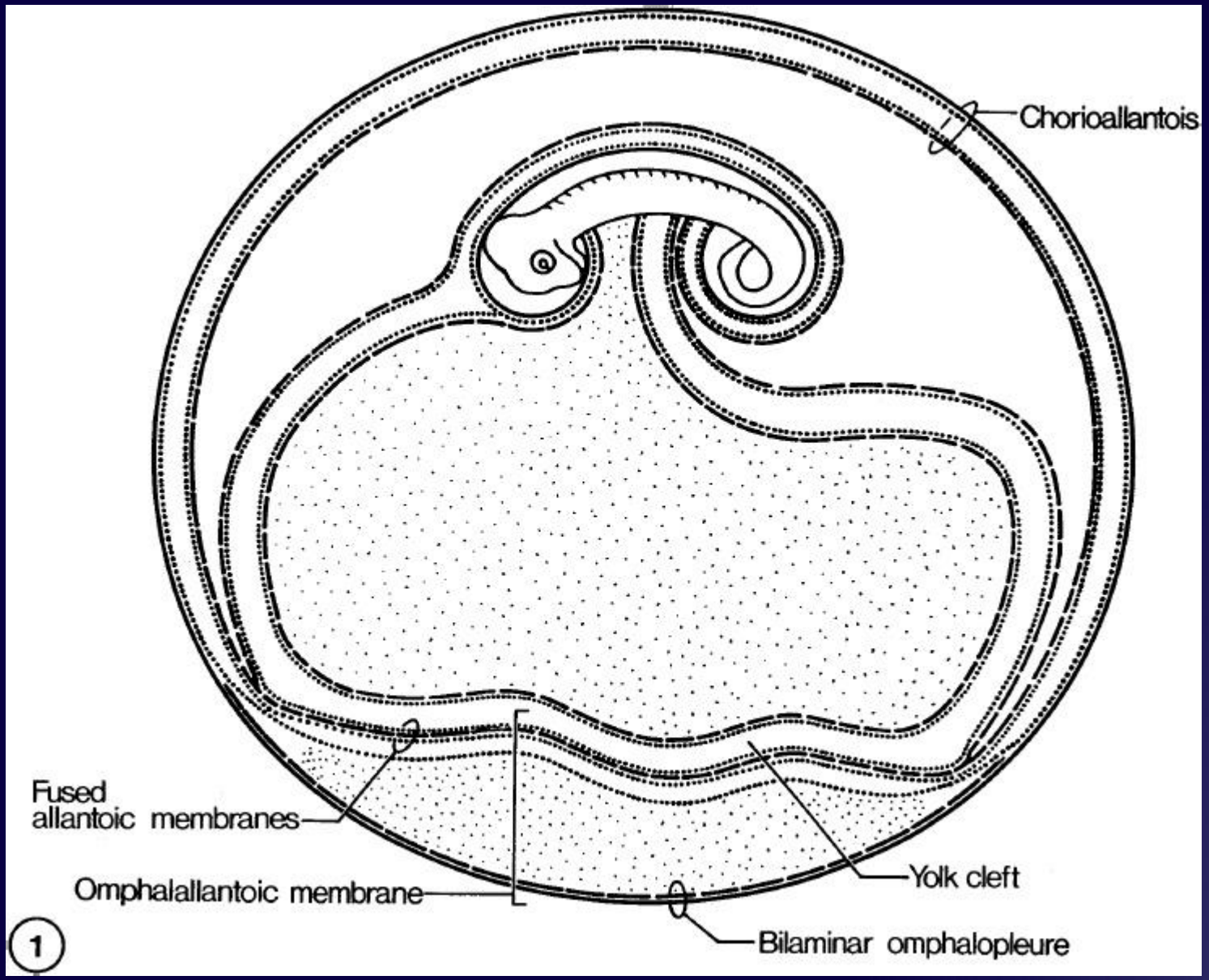
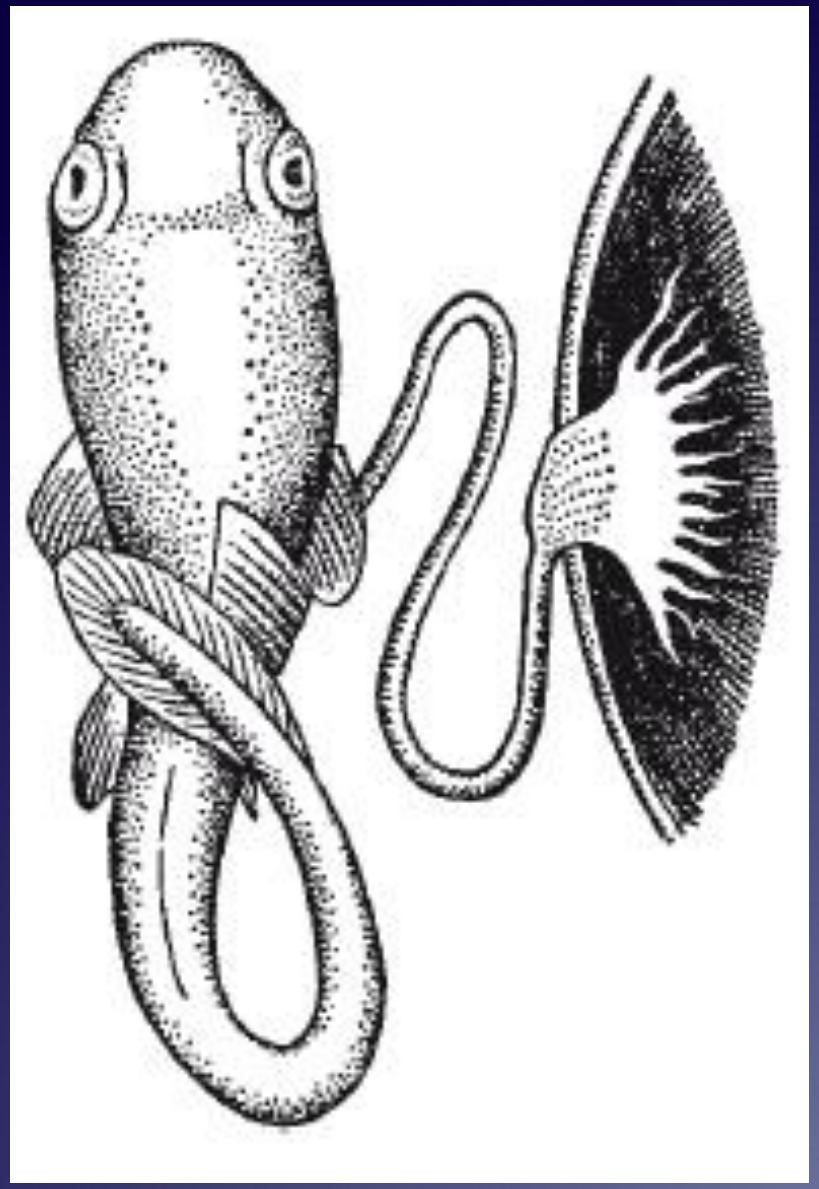











Chorioallantois
Fused
allantoic membranes
Omphalallantoic membrane
Yolk cleft
Bilaminar omphalopleure
1