

**МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
«БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ»
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ТУР
БИОЛОГИЯ**

1 вариант

Тест состоит из 30 заданий. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного, даже самого лёгкого. Если задание не удаётся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

В ЗАДАНИЯХ 1-20 ВЫБЕРИТЕ ОДИН ВЕРНЫЙ И НАИБОЛЕЕ ПОЛНЫЙ ОТВЕТ

1. Из аминокислот состоит
1) капсацин 2) кератин 3) кобаламин 4) каротин
2. Путём симбиогенеза, предположительно, произошли
1) рибосомы и хлоропласты 2) хлоропласты и митохондрии
3) митохондрии и центриоли 4) центриоли и рибосомы
3. Антикодону ГАУ на т-РНК соответствует на ДНК триплет
1) ЦУА 2) ГАТ 3) ЦТА 4) ГАУ
4. В световую фазу фотосинтеза происходит образование
1) кислорода и глюкозы 2) глюкозы и крахмала
3) крахмала и АТФ 4) АТФ и кислорода
5. Количество центриолей в каждом полюсе веретена деления в метафазе митоза клеток мериستمы корешка лука равно
1) 0 2) 1 3) 2 4) 4
6. Количество молекул ДНК у 2-го редукционного тельца человека равно
1) 184 2) 92 3) 46 4) 23
7. Если горох имеет 7 групп сцепления, то число хромосом в ядрах его эндосперма равно
1) 7 2) 14 3) 21 4) 28
8. Если сестра майора Иванова, тяжело раненого под Орлом, но вошедшего в Берлин, является носителем гена гемофилии, то вероятность гемофилии у Иванова равна
1) 0% 2) 25% 3) 50% 4) 100%
9. Вишня : костянка = картофель : ?
1) корень 2) клубень 3) корнеплод 4) ягода
10. Одиночные клетки диатомовых водорослей по своей морфологии наиболее сходны с
1) амёбами 2) инфузориями 3) лямблиями 4) радиоляриями
11. Нематода свекловичная и пиявка медицинская относятся к
1) одному отряду 2) разным отрядам одного класса
3) разным классам одного типа 4) разным типам
12. Развитие с полным превращением характерно для насекомых отрядов
1) полужесткокрылые и жесткокрылые 2) жесткокрылые и двукрылые
3) двукрылые и прямокрылые 4) прямокрылые и полужесткокрылые
13. Ехидна и коала относятся к
1) одному отряду 2) разным отрядам одного подкласса
3) разным подклассам одного класса 4) разным классам
14. Возбуждение симпатических нервов, идущих к сердцу, вызывает эффект, сходный с действием гормона
1) инсулина 2) адреналина 3) глюкагона 4) тестостерона
15. Следствием понижения выработки серотонина в головном мозге человека является
1) диабет 2) витилиго 3) депрессия 4) алопеция
16. Гепатитом А человек заражается способом.

- 1) алиментарным 2) воздушно-капельным
3) трансплацентарным 4) трансмиссивным

17. Результатом микроэволюции явилось возникновение

- 1) хордовых 2) млекопитающих 3) зайцеобразных 4) зайца беляка

18. В результате искусственного отбора и гибридизации человек может получить

- 1) породу 2) породу и сорт
3) породу, сорт и клон 4) породу, сорт, клон и вид

19. Кит : тазовые кости = человек : ?

- 1) вторая пара сосков 2) ногтевые пластины
3) сводчатая стопа 4) третье веко

20. Найдите соответствие:

Вид дыхания	Представители
1. Прямая диффузия	А. Гидра
2. Трахейное дыхание	Б. Нереида
3. Жаберное дыхание	В. Скорпион
	Г. Перловица
	Д. Бабочка капустница

- 1) 1Г2АБВЗД 2) 1А2ВДЗБГ 3) 1А2БВГЗД 4) 1Б2АВГЗД

В ЗАДАНИЯХ 21-30 ВЫБЕРИТЕ НЕСКОЛЬКО ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

21. Нуклеиновые кислоты ОТСУТСТВУЮТ в составе

- 1) лизосом 2) пероксисом 3) аппарата Гольджи
4) рибосом 5) митохондрий 6) ядра

22. Мононуклеотидами являются молекулы

- 1) креатин-фосфат 2) НАД 3) АТФ
4) АДФ 5) т-РНК 6) АМФ

23. Гаплоидный набор хромосом у голосеменных растений имеют

- 1) спермии 2) макроспоры 3) эндосперм
4) зародыш 5) ткани женской шишки 6) клетки меристемы

24. Гомогаметный мужской пол характерен для:

- 1) тли 2) голубя 3) прыткой ящерицы
4) окуня 5) бабочки капустницы 6) ежа

25. Эпистаз наблюдается при наследовании

- 1) масти лошадей 2) формы гребня кур 3) цвета семян кукурузы
4) окраски свиней 5) формы плодов тыквы 6) длины колоса пшеницы

26. Геномными мутациями являются

- 1) гаплоидия 2) нуллисомия 3) дупликация
4) делеция 5) инверсия 6) трисомия

27. Солнечный свет является лимитирующим фактором для

- 1) удильщика донного 2) землеройки обыкновенной 3) пчелы медоносной
4) протея европейского 5) орла степного 6) синицы московки

28. Антагонистическими являются взаимоотношения между видами:

- 1) паразитизм 2) мутуализм 3) конкуренция
4) комменсализм 5) хищничество 6) симбиоз

29. Продуцентами являются

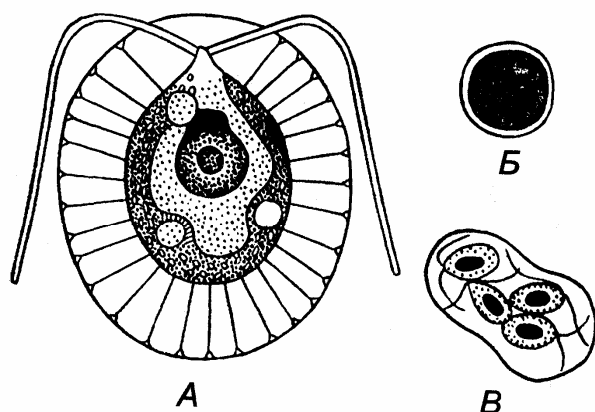
- 1) кишечная палочка 2) мукор 3) порфира
4) ягель 5) жирянка 6) повилика

30. Двулетними растениями являются

- 1) репа 2) картофель 3) горох
4) кукуруза 5) морковь 6) лопух большой

Задания со свободным ответом

1. Какой организм изображён на схеме? Назовите элементы его строения, подтверждающие Ваш ответ. Предположите место этого организма с классификации. Назовите близкие к нему виды. Назовите, какие стадии жизненного цикла обозначены буквами А, Б, В.



Это двухжгутиковая зелёная водоросль гематококк из класса Вольвоксовые (отдел Зеленые водоросли).

Чашевидный хроматофор, ядро, светочувствительный глазок, пиреноиды.

Близкие виды – вольвокс, хламидомонада

А – вегетативная форма

Б – зигота

В – зооспоры

2. Дайте понятия первичной и вторичной полостей тела. Перечисленных ниже животных разделите на группы в соответствии с видом полости тела. Укажите основные функции, которые выполняют полости тела.

Организмы: бадяга, коловратка, майский жук, осётр, актиния, острица, каракрут, лемур, печеночный сосальщик, краб, дождевой червь.

Ответ оформите в таблице.

ПЕРВИЧНОЙ ПОЛОСТЬЮ ТЕЛА называется пространство между органами, заполненное жидкостью и лишенное собственных эпителиальных стенок. **ВТОРИЧНАЯ ПОЛОСТЬ ТЕЛА (ЦЕЛОМ)** - это полость, имеющая эпителиальные стенки мезодермального происхождения (мезодерма - средний зародышевый листок).

Вид полости тела	Животные	Функции полости тела
Отсутствует	Бадяга, актиния, печеночный сосальщик	-
Первичная	Коловратка, острица	Гидроскелет, транспорт веществ, защитная
Смешанная	Майский жук, каракрут	Перенос питательных веществ, газов, удаление и накопление продуктов обмена
Вторичная	Осетр, лемур, дождевой червь	Транспортная, выделительная, участие в размножении

Вообще, функции полостей тела разнообразны. Кратко перечислим основные соображения.

Заполненная жидкостью полость является гидростатическим скелетом. Благодаря этой жидкости возможно эффективное напряжение кожно-мускульного мешка у круглых и кольчатых червей, а

следовательно - и его сокращения. У членистоногих в связи с наличием плотной хитинизированной кутикулы полость тела не выполняет опорной функции.

Функцией полости тела является транспорт (облегчение доставки в нужное место) питательных веществ и других соединений, проникших в полость.

У многих организмов в полости тела «работают» фагоцитирующие клетки.

Важной функцией полости тела является также выделительная (например, у кольчатых червей).

У многощетинковых кольчатых червей под мезодермальным эпителием целома созревают половые клетки, которые затем, после разрыва эпителия, выпадают в полость тела. Важную роль в работе половой системы играет полость тела и у ряда других животных.

Полость тела - удобный резервуар для временного накопления избыточных количеств жидкости. Наличие полости тела связывают со значительным увеличением размеров (как всего тела, так и отдельных органов), хотя прямую причинно-следственную связь проследить здесь довольно трудно.

У некоторых нематод в полости тела находятся ядовитые вещества (например, валериановая кислота), что делает животных несъедобными для хищников. Эту ситуацию можно рассматривать как более специфический пример защитной функции.

3. Известно, что удар в верхнюю часть живота может вызвать у человека остановку деятельности сердца.

А. Объясните, с чем это связано (механизм этого явления).

Б. Приведите примеры травм, которые могут привести к аналогичному эффекту

В. Какие другие последствия может вызвать такая травма?

Г. Как правильно оказать первую помощь в таком случае?

А. Механизм этого явления - **парасимпатические рефлекс**ы по типу **рефлекса Гольца**.

Б. **Травма шеи** (1 балл) – раздражение **каротидного синуса** – и через n. vagus – остановка сердца; травма глаза - **глазосердечный рефлекс** Ашнера

В. **Урежение или остановка дыхания, сильная боль вверху живота**

Г. Усадить за стол, **должна быть опора руками**. Чаще всего сердце, имеющее автоматию, «ускользает» из-под влияния блуждающего нерва и **восстанавливает обычный ритм**, если **через 1-2 минуты** работа сердца и дыхание не восстановились – **непрямой массаж сердца и искусственное дыхание**

4. Известно, что в белке отношение количества серосодержащих аминокислот к остальным составляет **1 : 9**. В питательной среде все серосодержащие аминокислоты были помечены радиоактивной меткой. Из бактерий, растущих на этой среде, выделили белок, и установили, что одна его молекула содержит **18** радиоактивных меток. Белок имеет структуру α -спирали и состоит из двух одинаковых полипептидных цепей. Известно, что на 1 виток спирали приходится **3,6** аминокислотных остатков, а длина витка составляет **0,5** нм. Определите число витков α -спирали и длину молекулы белка.

1. $18 \times 10 = 180$ аминокислот в молекуле белка

2. $180 : 3,6 = 50$ витков в двух спиралях; $50 : 2 = 25$ витков в одной спирали

3. $50 \times 0,5 \text{ нм} = 25 \text{ нм}$ – длина двух спиралей

4. $25 : 2 = 12,5 \text{ нм}$ – длина одной спирали

5. В популяции организмов выявлена одна мутация аллели **A** – ген **A'**, и две мутации аллели **a** – гены **a'** и **a''**. Доминантные особи **AA'** имеют видоизменённый признак, но жизнеспособны, тогда как особи с признаком **A'**, а также гомозиготы **a''a''** погибают на эмбриональной стадии. Аллели

а' и **а''** взаимодействуют по типу межallelной комплементации, аллели **А** и **а** – по типу неполного доминирования, аллели **а'** и **а''** очень слабые.

А. Найдите количество возможных сочетаний аллелей при оплодотворении у особей этой популяции.

Б. Предположите, как могут измениться частоты аллелей через некоторый промежуток времени, за который сменится несколько поколений.

В. Найдите количество фенотипов в этой популяции, напишите их генотипы, укажите типы взаимодействия аллелей для каждого генотипа. Объясните, почему Вы выделяете тот или иной вариант фенотипа.

Г. Напишите схемы скрещивания особей **АА'** и **а'а''**, рассчитайте вероятность мертворождения у потомков в первом и втором поколениях (потомство многочисленное).

1. Число генотипов при оплодотворении в популяции для 5 генов (формула Серебровского):

$$1+2+3+4+5=15$$

2. Снижается частота генов **А'** (быстро) и **а''** (медленно), частоты остальных генов будут увеличиваться (при условии, что адаптационные возможности жизнеспособных генотипов равны)

3. В популяции будет 5 фенотипов:

1. **АА** (доминирование); **Аа'** и **Аа''** (полное доминирование)

2. **АА'** (кодминирование)

3. **Аа** (неполное доминирование)

4. **аа** (рецессивность); **аа'**, **аа''** (доминирование, ген **а** средней силы, остальные слабые); **а'а''** (межаллельная комплементация, восстанавливается исходный рецессивный признак)

5. **а'а'** (рецессивность)

Организмы с генотипами **А'А'** (доминирование); **А'а**, **А'а'**, **А'а''** (полное доминирование); **а''а''** (рецессивность) гибнут на стадии эмбриона

4. $P \quad \text{♀ } AA' \quad \times \quad \text{♂ } a'a''$

$G \quad A \text{ и } A' \quad \quad \quad a' \text{ и } a''$

$F_1 \quad Aa', Aa'', A'a', A'a''$

мертворождений 50%

Особи с генотипами **А'а'** и **А'а''** гибнут, поэтому в дальнейшем размножении участия не принимают (получается 3 варианта скрещиваний в первом поколении):

А. $P \quad \text{♀ } Aa' \quad \times \quad \text{♂ } Aa''$

$G \quad A \text{ и } a' \quad \quad \quad A \text{ и } a''$

$F_2 \quad AA, Aa', Aa'', a'a''$

мертворождений нет

Б. $P \quad \text{♀ } Aa' \quad \times \quad \text{♂ } Aa'$

$G \quad A \text{ и } a' \quad \quad \quad A \text{ и } a'$

$F_2 \quad AA, Aa', Aa', a'a'$

мертворождений нет

В. $P \quad \text{♀ } Aa'' \quad \times \quad \text{♂ } Aa''$

$G \quad A \text{ и } a'' \quad \quad \quad A \text{ и } a''$

$F_2 \quad AA, Aa'', Aa'', a''a''$

мертворождений 25%

Комментарии: За правильный ответ в тестовых заданиях 1-20 – 1 балл. За 20 заданий – максимум 20 баллов.

За каждый правильный ответ в заданиях 21-30 – 1 балл – максимум 3 балла за задание. За 10 заданий – максимум 30 баллов. То есть за тест можно получить 50 баллов.

За 1, 2, 3 «задания со свободным ответом» – максимум по 10 баллов.

За 4 задачу – 5 баллов, за 5 задачу – 15 баллов.

Итого: 100 баллов за всю олимпиаду.

**МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
«БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ»
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ТУР
БИОЛОГИЯ**

2 вариант

Тест состоит из 30 заданий. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного, даже самого легкого. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

В ЗАДАНИЯХ 1-20 ВЫБЕРИТЕ ОДИН ВЕРНЫЙ И НАИБОЛЕЕ ПОЛНЫЙ ОТВЕТ

1. НЕ из аминокислот состоит
а) гемоглобин б) гамма-глобулин в) гликоген г) глюкагон
2. Хлоропласты и митохондрии, предположительно, произошли путем
а) креацинизма б) симбиогенеза в) пансмермии 4) преформизма
3. Антикодону ЦАУ на т-РНК соответствует на ДНК триплет
а) ГУА б) ЦАТ в) ГТА г) ЦАУ
4. В темновую фазу фотосинтеза происходит потребление
а) НАДФ Н₂ и глюкозы б) глюкозы и О₂ в) О₂ и АТФ г) АТФ и НАДФ Н₂
5. Две центриоли в каждом полюсе веретена деления в метафазе митоза содержат клетки
а) кишечного эпителия б) меристемы корешка лука
в) камбия дуба г) эритроцитов человека
6. Число молекул ДНК в клетке человека в профазе I мейоза равно
а) 23 б) 46 в) 92 г) 184
7. Слива : костянка = картофель : ?
а) корень б) клубень в) корнеплод г) ягода
8. Если в ядрах эндосперма гороха имеется 21 хромосома, то у него число групп сцепления равно
а) 7 б) 14 в) 21 г) 28
9. Если сестра майора Иванова, тяжело раненого под Орлом, но вошедшего в Берлин, является носительницей гена гемофилии, то вероятность гемофилии у Иванова равна
1) 0% 2) 25% 3) 50% 4) 100%
10. Радиолярии по своей морфологии наиболее сходны с одиночными клетками ... водорослей.
а) зеленых б) бурых в) эвгленовых г) диатомовых
11. Нематода луковая и свиной цепень относятся к
а) одному отряду б) разным отрядам одного класса
в) разным классам одного типа г) разным типам
12. Развитие с НЕполным превращением характерно для насекомых отрядов:
а) полужесткокрылые и жесткокрылые б) жесткокрылые и двукрылые
в) двукрылые и прямокрылые г) прямокрылые и полужесткокрылые
13. Жаба пипа и комодский дракон относятся к
а) одному отряду б) разным отрядам одного подкласса
в) разным подклассам одного класса г) разным классам

14. Адреналин действует на сердце человека так же как и ... нервная система.
а) симпатическая б) парасимпатическая в) метасимпатическая г) соматическая
15. Депрессия у человека является следствием понижения выработки
а) серотонина б) инсулина в) норадреналина г) соматотропина
16. Некипяченая вода и немытые фрукты являются причиной гепатита
а) А б) В в) С г) D
17. Результатом микроэволюции явилось возникновение
а) растений б) покрытосеменных в) паслёновых г) томата обыкновенного
18. В результате искусственного отбора и гибридизации человек НЕ может получить
а) вид б) вид и штамм в) вид, штамм и сорт г) вид, штамм, сорт и породу
19. Кит : тазовые кости = человек : ?
а) вторая пара сосков б) ногтевые пластины в) сводчатая стопа г) аппендикс

20. Найдите соответствие:

Вид дыхания	Представители
1. Прямая диффузия	А. Эвглена
2. Трахейное дыхание	Б. Мидия
3. Жаберное дыхание	В. Паук серебрянка
	Г. Пескожил
	Д. Майский жук

а) 1Г2АБВЗД б) 1А2ВДЗБГ в) 1А2БВГЗД г) 1Б2АВГЗД

В ЗАДАНИЯХ 21-30 ВЫБЕРИТЕ ТРИ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТА ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ

21. Нуклеиновые кислоты имеются в составе
а) лизосом б) пероксисом в) аппарата Гольджи г) рибосом д) митохондрий е) ядра
22. Полионуклеотидами являются молекулы
а) р-РНК б) ДНК в) АТФ г) АДФ д) т-РНК е) АМФ
23. Диплоидный набор хромосом у голосеменных растений имеют
а) спермии б) макроспоры в) эндосперм
г) зародыш д) ткани женской шишки е) клетки меристемы
24. Хромосомный набор ♀ XX, ♂ XY характерен для
а) тли б) голубя в) прыткой ящерицы г) окуня д) майского жука у) ежа
25. НЕ по типу эпистаз наследуются
а) масть лошади б) форма гребня кур в) цвет семян кукурузы
г) окраска свиней д) форма плодов тыквы е) длина колоса пшеницы
26. Хромосомными мутациями являются
а) трансверсия б) нуллисомия в) дупликация г) делеция д) инверсия) трисомия
27. Солнечный свет НЕ является лимитирующим фактором для
а) удильщика донного б) землеройки обыкновенной в) пчелы медоносной
г) протей европейского д) орла степного е) синицы московки
28. НЕантагонистическими являются взаимоотношения между видами:
а) паразитизм б) мутуализм в) конкуренция г) нейтрализм д) хищничество е) синтрофия

29. Редуцентами являются

а) *E.coli*

б) *Mucor mucedo*

в) *Ostrinia nubilalis*

г) ягель

д) *Rosa canina*

е) *Aspergillus niger*

30. Однолетними растениями являются

а) репа б) картофель

в) горох

г) кукуруза

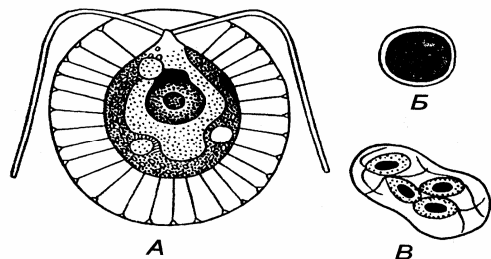
д) капуста е) редис

ЗАДАНИЯ СО СВОБОДНЫМ ОТВЕТОМ

1. Какой организм изображён на схеме?

Назовите элементы его строения, подтверждающие Ваш ответ. Предположите место этого организма с классификации. Назовите близкие к нему виды.

Назовите, какие стадии жизненного цикла изображены на схеме под буквами Б и В.



См. ответ на задание 1 вариант 1.

2. Дайте понятия первичной и вторичной полостей тела. Перечисленных ниже животных разделите на группы в соответствии с видом полости тела. Укажите функции, которые выполняют полости тела. Организмы: бадяга, коловратка, майский жук, осётр, актиния, острица, каракурт, лемур, печеночный сосальщик, краб, дождевой червь. Ответ оформите в таблице.

Вид полости тела	Животные	Функции полости тела
Отсутствует		
Первичная		
Смешанная		
Вторичная		

См. ответ на задание 2 вариант 1.

3. Какие функции выполняют в организме человека ферменты, водорастворимые витамины и гормоны? Какие взаимоотношения существуют между этими группами веществ? Попробуйте проиллюстрировать эти взаимоотношения рисунком или схемой

Ферменты – простые или сложные белки, являются биологическими катализаторами всех биохимических реакций.

Гормоны – секреты эндокринных желез - в клетке меняют метаболизм клетки одним из трех способов:

а. меняют проницаемость клеточной мембраны и поступление (выход) веществ в клетку и из клетки;

б. проводят экспрессию генов, регулируя транскрипцию и изменяя количество синтезируемых белков-ферментов;

в. меняют степень активности ферментов.

Водорастворимые витамины, в основном, являются коферментами ферментов.

Разумный рисунок или схема приносит дополнительные баллы

4. Известно, что в белке отношение количества серусодержащих аминокислот к остальным составляет 1:9. В питательной среде все серусодержащие аминокислоты были помечены радиоактивной меткой. Из бактерий, растущих на этой среде, выделили белок, и установили, что одна его молекула содержит 18 радиоактивных меток. Белок имеет структуру α -спирали и состоит из двух одинаковых полипептидных цепей. Известно, что на 1 виток спирали приходится 3,6 аминокислотных остатков, а длина витка составляет 0,5 нм. Определите число витков α -спирали и длину молекулы белка.

См. ответ на задание 4 вариант 1.

5. В популяции организмов выявлена одна мутация аллели А - ген А', и две мутации аллели а – гены а' и а''. Доминантные особи АА' имеют видоизменённый признак, но жизнеспособны, тогда как особи с признаком А', а также гомозиготы а''а'' погибают на эмбриональной стадии. Гены а' и а'' взаимодействуют по типу межаллельной комплементации, гены А и а – по типу неполного доминирования, гены а' и а'' очень слабые.

1. Найдите количество возможных сочетаний аллелей при оплодотворении у особей этой популяции.
2. Предположите, как могут измениться частоты аллелей через некоторых промежутков времени.
3. Найдите количество фенотипов в этой популяции, напишите их генотипы, укажите типы взаимодействия аллелей для каждого генотипа. Объясните, почему Вы выделяете тот или иной вариант фенотипа.
4. Напишите схемы скрещивания особей АА' и а'а'', рассчитайте вероятность мертворождения у потомков в первом и втором поколении (потомство многочисленное)

См. решение задачи 5 вариант 1.