

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КОВРОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ В.А.ДЕГТЯРЕВА»

ОЛИМПИАДА ПО БИОЛОГИИ
16 МАРТА 2025 ГОДА

Задания

Каждое задание оценивается в баллах. По количеству набранных баллов будет определяться победитель. Максимально возможное количество баллов, которое может набрать участник – **100 баллов**.

Участник, набравший менее половины общей суммы баллов, не может претендовать на призовые места.

Общее время выполнения работы 180 минут.

Ковров - 2025

Часть 1. Тест.

На каждый вопрос даны четыре варианта ответа. Необходимо выбрать только один правильный ответ и внести его в матрицу в конце теста.

(Максимальное количество – **70 баллов**)

- Поступление воды в клетку и обратно:**
 - А) ограничено гидрофобными структурами плазматической мембраны
 - Б) в клетку вода не поступает, а образуется в результате внутриклеточного обмена веществ
 - В) в клетку поступление воды не ограничено, из клетки молекулы воды не выходят
 - Г) поступление воды из клетки и в клетку ничем не ограничено
- Аналогом тимина является:**
 - А) аденин
 - Б) гуанин
 - В) 5-бромурацил
 - Г) цитозин
- Репликация молекул ДНК происходит в:**
 - А) профазу митоза
 - Б) премитотический период интерфазы
 - В) синтетический период интерфазы
 - Г) постмитотический период интерфазы
- Вирусы являются:**
 - А) автотрофными организмами
 - Б) облигатными паразитами
 - В) факультативными паразитами
 - Г) симбионтными организмами
- Первичная, вторичная и третичная структуры характерны для молекул**
 - А) гликогена
 - Б) аденина
 - В) аминокислоты
 - Г) ДНК
- Гидрофобную основу клеточной мембраны образуют:**
 - А) гликолипиды
 - Б) фосфолипиды
 - В) жиры
 - Г) белки
- В процессе азотификации участвуют следующие бактерии:**
 - А) фототрофы
 - Б) клубеньковые
 - В) патогенные
 - Г) молочнокислые
- В состав клеточного центра входят:**
 - А) микроворсинки
 - Б) микротрубочки
 - В) микрофиламенты
 - Г) митотическое веретено
- Прямое деление ядер клеток называется:**
 - А) митоз
 - Б) мейоз
 - В) эндомитоз
 - Г) амитоз
- К белкам относятся:**
 - А) гормон роста и амилопектин
 - Б) амилопектин и гликоген
 - В) гликоген и актин
 - Г) актин и миозин
- Рибосомы могут находиться в:**
 - А) лизосомах
 - Б) хромосомах
 - В) липидном слое мембраны
 - Г) хлоропластах
- Биологическая роль воды в клетке:**
 - А) связывает кислород и углекислый газ
 - Б) является универсальным растворителем
 - В) является универсальным источником энергии
 - Г) связывает кислород и углекислый газ, является универсальным растворителем
- Второе название витамина А:**
 - А) биотин
 - Б) цианокобаламин
 - В) ретинол
 - Г) пиридоксин
- Процесс, происходящий во время конъюгации хромосом в профазе первого деления мейоза:**
 - А) транскрипция
 - Б) трансляция
 - В) кроссинговер
 - Г) редукционное деление
- Белковая оболочка, защищающая сердцевину вируса, называется:**
 - А) коракоид
 - Б) карапакс
 - В) капсид
 - Г) раковина
- Корень зуба сверху покрыт:**
 - А) эмалью
 - Б) дентином
 - В) цементом
 - Г) перламутром

17. **Нарушение целостности зубной эмали называется:**
А) кариес
Б) цирроз
В) пародонтоз
Г) пульпит
18. **В реакциях свертывания крови принимает участие белок:**
А) альбумин
Б) гемоглобин
В) фибриноген
Г) интерферон
19. **В норме во вторичной моче отсутствует:**
А) мочевины
Б) соли
В) белки
Г) мочевая кислота
20. **Сыворотка крови — это плазма, лишенная:**
А) солей
Б) глюкозы
В) мочевины
Г) фибрина
21. **Радужная оболочка:**
А) является светопреломляющей структурой глаза
Б) определяет цвет глаз
В) обеспечивает питание глаза
Г) обеспечивает движение глаза
22. **Медицинские пиявки используются для лечения:**
А) гемофилии
Б) анемии
В) гипертонии
Г) гастрита
23. **Животные получают воду за счет окисления:**
А) аминокислот
Б) липидов
В) минералов
Г) витаминов
24. **У летающих птиц самыми крупными мышцами являются мышцы**
А) брюшного пресса
Б) грудные
В) межреберные
Г) ног
25. **У покрытосеменных растений, в отличие от голосеменных, семена:**
А) хранятся в стробилах
Б) не имеют плодной оболочки
В) не содержат эндосперм
Г) имеют плодную оболочку
26. **Сразу под корневым чехликом начинается зона:**
А) деления
Б) всасывания
В) проведения
Г) роста
27. **Учение о второй сигнальной системе разработал:**
А) И. Сеченов
Б) И. Павлов
В) И. Мечников
Г) Н. Лузин
28. **Древовидный тип ветвления бронхов и наличие альвеол характерны для класса позвоночных:**
А) птиц
Б) бесхвостых амфибий
В) хвостатых амфибий
Г) млекопитающих
29. **Имаго у насекомых — это:**
А) яйцо
Б) личинка
В) куколка
Г) взрослая особь
30. **Колониальную форму организации имеют:**
А) бактерии
Б) вольвок шаровидный
В) сифоновые водоросли
Г) печеночные мхи
31. **Развитие пресмыкающихся:**
А) прямое
Б) не прямое с полным превращением
В) не прямое с неполным превращением
Г) характеризуется наличием личиночной стадии — головастика
32. **Живорождение у плацентарных млекопитающих связано с наличием:**
А) яичника
Б) клоаки
В) матки
Г) сумки
33. **Плоские черви:**
А) не имеют кровеносной системы
Б) имеют замкнутую кровеносную систему
В) имеют незамкнутую кровеносную систему
Г) не нуждаются в кровеносной системе, поскольку не имеют органов
34. **Соцветие, у которого цветки расположены на одном уровне, а цветоножки имеют разную длину и отходят от оси из разных точек, — это:**

- А) корзинка
Б) зонтик
В) метелка
Г) щиток
35. Цветок — это орган:
А) вегетативный
Б) генеративный
В) семенного размножения
Г) генеративный, обеспечивающий семенное размножение
36. Типы ветвления побегов:
А) дихотомическое
Б) моноподиальное и симподиальное
В) кущение
Г) дихотомическое, моноподиальное, симподиальное
37. Фактор, необязательный для прорастания семян:
А) тепло
Б) вода
В) свет
Г) воздух
38. Сокращение предсердий сердца продолжается:
А) 0,1с
Б) 0,2с
В) 0,3с
Г) 0,4с
39. В процессе дыхания растения:
А) поглощают кислород и выделяют углекислый газ
Б) выделяют кислород и поглощают углекислый газ
В) поглощают и выделяют углекислый газ
Г) поглощают только углекислый газ
40. К классу Ракообразные относятся:
А) креветки
Б) таежные клещи
В) скорпионы
Г) сенокосцы
41. Одинакова ли генетическая информация в разных клетках одного организма?
А) клетках печени и почек
Б) клетках мышц и нейронах
В) во всех клетках организма
Г) в период до следующего деления
42. Методом изучения модификационной изменчивости является:
А) популяционно-статистический
Б) гибридологический
В) генеалогический
Г) вариационно-статистический
43. Систематический таксон, который не может быть создан в результате селекции, — это:
А) сорт
Б) вид
В) порода
Г) штамм
44. Однородная группа микроорганизмов, искусственно созданная человеком, и имеющая определенные наследственные особенности, называется:
А) популяцией
Б) сортом
В) штаммом
Г) сообществом
45. Агроценозы отличаются от естественных биоценозов тем, что:
А) растения в агроценозах всегда низкорослые и болезненные
Б) постоянно нуждаются в дополнительных затратах энергии
В) имеют очень низкую плотность популяции консументов
Г) в естественных экосистемах меньше видовое разнообразие живых организмов
46. Наибольшим количеством продуцентов характеризуются экосистемы:
А) пустынь
Б) степей
В) влажных тропических лесов
Г) дубрав
47. Всю массу живых организмов В.И. Вернадский называл:
А) органическим веществом
Б) живым веществом
В) биокосным веществом
Г) биогенным веществом
48. Первые живые организмы возникли на Земле в ... эру:
А) архейскую
Б) мезозойскую
В) палеозойскую
Г) протерозойскую
49. Гликоген относят к:
А) липидам
Б) полипептидам
В) полисахаридам
Г) моносахаридам
50. Двумембранной органеллой клетки является:
А) эндопласт
Б) эктопласт
В) тонопласт
Г) хлоропласт

51. Транскрипция — это совокупность процессов синтеза молекулы:
А) ДНК
Б) белка
В) и-РНК
Г) НАД • Н₂
52. Процессами метафазы митоза являются:
А) цитокинез
Б) беспорядочное движение хромосом
В) образование экваториальной пластинки
Г) завершение формирования веретена деления
53. Гаплоидный набор хромосом в:
А) яйцеклетке
Б) сперматогониях
В) клетках папоротника
Г) овоцитах 1-го порядка
54. Совокупность генов в сперматозоиде шимпанзе — это:
А) геном
Б) генотип
В) кариотип
Г) генофонд
55. От родителей к детям наследуется заболевание:
А) грипп
Б) ангина
В) насморк
Г) гемофилия
56. Клетки образовательной ткани имеют:
А) крупную вакуоль
Б) толстую клеточную стенку
В) живые с крупными межклетниками
Г) способность к делению и дифференцировке
57. Чечевички стебля:
А) лежат в эпидерме
Б) являются участками луба
В) выполняют опорную функцию
Г) выполняют функцию газообмена
58. Тело гриба называют:
А) гифом
Б) ножкой
В) ризоидом
Г) мицелием
59. К высшим спорным растениям относят:
А) водоросли и грибы
Б) грибы и хвощи
В) хвощи и плауны
Г) плауны и голосеменные
60. На рыбах паразитируют личинки:
А) остриц
Б) пиявок
В) беззубок
Г) прудовиков
61. С полным превращением проходят развитие:
А) двукрылые и тараканы
Б) тараканы и жуки
В) жуки и бабочки
Г) бабочки и клопы
62. Общая черта организации хордовых:
А) наличие сердца
Б) развитие легких
В) костный осевой скелет
Г) наличие нервной трубки
63. Пресмыкающиеся — это систематическая единица:
А) вид
Б) класс
В) отряд
Г) семейство
64. У млекопитающих артериальную кровь несут:
А) правая дуга аорты и легочная артерия
Б) легочная артерия и левая дуга аорты
В) левая дуга аорты и легочная вена
Г) легочная вена и правая дуга аорты
65. Тазовая почка развивается у:
А) ланцетника и рыб
Б) рыб и лягушек
В) лягушек и птиц
Г) птиц и пресмыкающихся
66. Энтодермальное происхождение в эмбриогенезе человека имеет:
А) половая система
Б) нервная система
В) кровеносная система
Г) дыхательная система
67. Парасимпатическая нервная система:
А) учащает дыхание
Б) повышает кровяное давление
В) усиливает кровоток в мышцах
Г) усиливает сокоотделение в желудке
68. Продолговатый мозг человека участвует в регуляции:
А) дыхания
Б) равновесия
В) половых функций
Г) психической деятельности

69. Лизоцим слюны человека:

- А) расщепляет углеводы
- Б) активизирует ферменты
- В) обладает бактерицидным действием
- Г) создает слабощелочную реакцию в ротовой полости

70. Признаки гиповитаминоза Д:

- А) гемофилия
- Б) развитие рахита
- В) поражение кожи
- Г) выпадение волос

ЗАДАЧИ

Задача 1. У человека катаракта (помутнение хрусталика) и полидактилия (многопалость) наследуются доминантно. Гены расположены в одной и той же хромосоме. Женщина унаследовала катаракту от отца, а полидактилию от матери. Ее муж нормален по этим признакам. Определите вероятность того, что их ребенок будет одновременно страдать обеими аномалиями; только какой-нибудь одной из них, будет вполне нормальным. Как изменится ответ, если принять во внимание явление кроссинговера (20%)?

(10 баллов)

Задача 2. У мышей черная окраска тела А доминирует над коричневой а. Длина хвоста контролируется геном, доминантная аллель которого, находясь в гомозиготном состоянии (ВВ), определяет развитие хвоста нормальной длины, а гомозигота по рецессивной аллели (bb) — летальна. Если же этот ген находится в гетерозиготном состоянии (Bb), то мыши имеют укороченные хвосты. Какое потомство, и в каком соотношении можно ожидать от скрещивания: 1) дигетерозиготной самки и самца, гомозиготного по гену коричневой окраски с укороченным хвостом; 2) дигетерозиготной самки и самца, гомозиготного по гену черной окраски с укороченным хвостом?

(10 баллов)

Задача 3. Общая масса всех молекул ДНК в клетке тела человека составляет около 6×10^{-9} мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в гаметах и в стволовых клетках перед началом деления и после его окончания. Ответ поясните.

(10 баллов)

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Задача 1. У человека катаракта (помутнение хрусталика) и полидактилия (многопалость) наследуются доминантно. Гены расположены в одной и той же хромосоме. Женщина унаследовала катаракту от отца, а полидактилию от матери. Ее муж нормален по этим признакам. Определите вероятность того, что их ребенок будет одновременно страдать обеими аномалиями; только какой-нибудь одной из них, будет вполне нормальным. Как изменится ответ, если принять во внимание явление кроссинговера (20%)?

(10 баллов)

РЕШЕНИЕ.

Тип скрещивания – дигибридное, т.к. в задаче анализируется 2 признака – наличие катаракты и полидактилии

УСЛОВИЕ

Признак (фенотип)	Ген	Генотип	Характер взаимодействия генов	
			аллельное	межаллельное
1 признак				Сцепленное наследование (кроссинговер отсутствует)
Катаракта				
имеется	A	AA, Aa	Полное доминирование	
отсутствует	a	aa		
2 признак				
Полидактилия				
имеется	B	BB, Bb	Полное доминирование	
отсутствует	b	bb		

Расщепление по генотипу 1:1

Aabb	aaBb	AaBb	aabb
4	4	1	1

Расщепление по фенотипу 1:1

Катаракта Отсутствие полидактилии	Отсутствие катаракты Полидактилия	Катаракта Полидактилия	Отсутствие катаракты Отсутствие полидактилии
4 (40%)	4 (40%)	1 (10%)	1 (10%)

Задача 2. У мышей черная окраска тела А доминирует над коричневой а. Длина хвоста контролируется геном, доминантная аллель которого, находясь в гомозиготном состоянии (ВВ), определяет развитие хвоста нормальной длины, а гомозигота по рецессивной аллели (bb) — летальна. Если же этот ген находится в гетерозиготном состоянии (Bb), то мыши имеют укороченные хвосты. Какое потомство, и в каком соотношении можно ожидать от скрещивания: 1) дигетерозиготной самки и самца, гомозиготного по гену коричневой окраски с укороченным хвостом; 2) дигетерозиготной самки и самца, гомозиготного по гену черной окраски с укороченным хвостом?

(10 баллов)

РЕШЕНИЕ.

Тип скрещивания – дигибридное, т.к. в задаче анализируется 2 признака – окраска тела и длина хвоста у мышей

УСЛОВИЕ

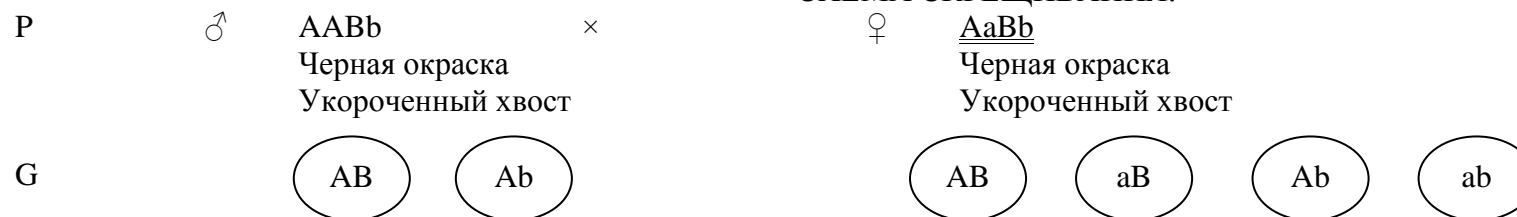
Признак (фенотип)	Ген	Генотип	Характер взаимодействия генов	
			аллельное	межаллельное
1 признак				Независимое наследование
Окраска тела				
черная	А	АА, Аа	Полное доминирование	
коричневая	а	аа		
2 признак				
Длина хвоста				
нормальная	В	ВВ		
укороченная	В, b	Вb	Неполное доминирование	
Гибель	в	bb	Летальный ген	

Расщепление по фенотипу 2:2:1:1:(2)

Черная окраска Укороченный хвост	Коричневая окраска Укороченный хвост	Черная окраска Нормальный хвост	Коричневая окраска Нормальный хвост	гибель
2 (25%) 33,3%	2 (25%) 33,3%	1 (12,5%) 16,7%	1 (12,5%) 16,7%	2 (25%) 0%

2 часть задачи

СХЕМА СКРЕЩИВАНИЯ:



F1 РЕШЕТКА ПЕННЕТА

♀		Вероятность		Вероятность		Вероятность		Вероятность
♂	Ab	ь 0,25	aB	ь 0,25	AB	0,25	a	b 0,25
Ab	AAbb		AaBb		AABb		Aabb	
	гибель		Черная окраска Укороченный хвост		Черная окраска Укороченный хвост		гибель	
Вероятность 0,5	0,125 (12,5%)		0,125 (12,5%)		0,125 (12,5%)		0,125 (12,5%)	
AB	AABb		AaBB		AABB		AaBb	
	Черная окраска Укороченный хвост		Черная окраска Нормальный хвост		Черная окраска Нормальный хвост		Черная окраска Укороченный хвост	
Вероятность 0,5	0,125 (12,5%)		0,125 (12,5%)		0,125 (12,5%)		0,125 (12,5%)	

ОТВЕТ:

Расщепление по генотипу 2:2:1:1:1:1

AAbb	AaBb	AABb	Aabb	AaBB	AABB
1	2	2	1	1	1

Расщепление по фенотипу 4:2:(2)

Черная окраска Укороченный хвост	Черная окраска Нормальный хвост	гибель
4 (50%) 66,7%	2 (25%) 33,3%	2 (25%)

Задача 3. Общая масса всех молекул ДНК в клетке тела человека составляет около 6×10^{-9} мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в гаметах и в стволовых клетках перед началом деления и после его окончания. Ответ поясните.

(10 баллов)

Решение:

- 1) Перед началом деления в исходной клетке количество ДНК удваивается и масса равна $2 \times 6 \times 10^{-9} = 12 \times 10^{-9}$ мг;
- 2) После окончания деления в стволовых клетках количество ДНК остается таким же, как в исходной клетке: 6×10^{-9} мг;
- 3) В половых клетках 23 хромосомы, то есть в два раза меньше, чем в соматических, соответственно масса ДНК в гаметах в два раза меньше и составляет $6 \times 10^{-9} : 2 = 3 \times 10^{-9}$ мг