

9 класс
1 вариант
естественнонаучная грамотность

В конце 19 века молодой российский учёный Дмитрий Иосифович Ивановский изучал так называемую мозаичную болезнь растений табака. Он растирал в фарфоровой ступке листья, поражённые болезнью, и пропускал образовавшийся сок через бактериальный фильтр. В фильтре имелись мельчайшие поры, через которые не проходили бактерии. Полученный фильтрат наносили на листья здоровых растений табака.

Через некоторое время на этих листьях появлялись обесцвеченные участки (см. рисунок). Листья исследовались под световым микроскопом, бактерий там не было, но мозаичная болезнь поражала растения.



Растение с поражёнными листьями.

В результате Д. И. Ивановский предположил, что возбудителями болезни являются неизвестные до сих пор частицы, которые он назвал небактериальными патогенами или «фильтрующимися» бактериями. Впоследствии эти частицы были названы вирусами, и Д. И. Ивановский стал их первооткрывателем.

Задание 1 / 5

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос

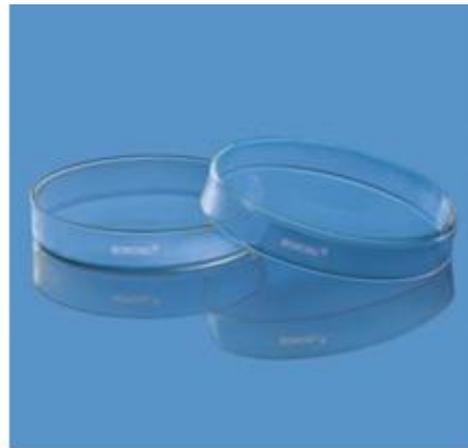
С какой целью Д. И. Ивановский пропускал сок от растёртых листьев табака через бактериальный фильтр?

Продолжая исследования, Д. И. Ивановский провёл следующий эксперимент. В чашках Петри на средах с питательными веществами он помещал выделения из растений с известным бактериальным заболеванием (случай 1 на рисунке) и выделения из растений с «фильтрующимися» бактериями (случай 2 на рисунке). Оказалось, что только в случае 1 на питательных средах выросли колонии бактерий. В случае 2 колоний не было.

1



2



Чашки Петри с выделениями из растений с бактериальными заболеваниями (1) и растений с «фильтрующимися» бактериями (2).

Задание 2 / 5

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

Какие выводы сделал Д. И. Ивановский после своих экспериментов по изучению мозаичности листьев табака?

Отметьте **все** верные ответы.

Листья табака заражены бактериями

Внутри вирусной частицы имеется генетический материал

Мельчайшие частицы проходят через бактериальные фильтры

В любых клетках (растений, животных, человека) развиваются вирусы

Вирусы, вызывающие рак, поражают только клетки животных и бактерий

«Фильтрующиеся» бактерии не культивируются на искусственных питательных средах

Задание 3 / 5

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа, а затем запишите объяснение к нему. Можно ли считать, что эксперименты, выполненные Д. И. Ивановским, дали окончательное подтверждение его гипотезе о существовании вирусов?

Отметьте «Да» или «Нет», а затем запишите объяснение своего ответа.

Да

Нет

Гораздо позднее с помощью электронного микроскопа были обнаружены и изучены вирусные частицы вируса табачной мозаики (ВТМ) (см. рисунок 1) и других вирусов. Выяснилось, что вирусная частица – это молекула ДНК или РНК, заключенная в белковую оболочку. Например, вирус ВТМ (рисунок 2) содержит молекулу РНК, а его белковая оболочка состоит из 2130 идентичных полипептидных субъединиц.



Рис. 1. Поражённый лист табака, кристалл ВТМ в клетке листа табака, схема строения вирусной частицы.



Рис. 2. Электронная микрофотография вирусных частиц ВТМ.

В настоящее время считается, что вирусы представляют собой неклеточную форму жизни. Проникнув в клетку другого организма, вирусы перестраивают обмен веществ клетки-хозяина, и она начинает производить за счёт своих резервов (строительного материала, энергии) новые вирусные частицы, идентичные первому вирусу.

Вирусы живут исключительно в живых организмах: людей, животных, растений, грибов и бактерий. Без вирусов была бы невозможна эволюция жизни на Земле, но вместе с тем вирусы способны вызывать болезни у любых живых организмов. Человечество знает массовые вирусные заболевания (эпидемии и пандемии), уносящие сотни тысяч, а порой и миллионы жизней. Опасность эпидемий резко уменьшилась после изобретения вакцинации. Например, такая смертельно опасная вирусная болезнь, как оспа, практически полностью исчезла на Земле благодаря массовому вакцинированию. Однако состав вакцин против некоторых вирусных заболеваний приходится часто менять. Например, вакцины для профилактики обычного сезонного гриппа меняются каждый год. Конец формы

Задание 5 / 5

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Каким свойством вирусов объясняется необходимость каждый год делать прививку против гриппа?

Отметьте один вариант ответа.

Очень маленькие размеры

Способность адаптироваться к условиям среды

Способность проникать в клетки живого организма

Способность размножаться внутри живого организма

Выпечка хлеба



С древности для приготовления теста для хлеба хлебопёк смешивает муку, воду, соль и дрожжи. После этого тесто длительно месят и помещают на несколько часов в тёплое место, чтобы начался процесс брожения. Ферменты, вырабатываемые дрожжами, являются катализаторами реакций брожения (наибольшая скорость реакции достигается при 35 °С, а при 40 °С реакция прекращается, так как дрожжевые грибки гибнут). На разрезе качественного хлеба, приготовленного из кислого теста, видно множество мелких отверстий. Это результат химических реакций, протекающих с выделением углекислого газа, воды (пара) и других газообразных продуктов. В реакциях участвуют молекулы крахмала и белков, которые разлагаются на более мелкие молекулы при температурах 70 – 80 °С. В процессах созревания и выпечки теста образуются глюкоза, спирт, кислоты, газы и другие

органические и неорганические вещества, создающие структуру и особый вкус, аромат хлеба.



Задание 1 / 5

Воспользуйтесь текстом «Выпечка хлеба», расположенным справа. Для ответа на вопрос используйте метод «Перетащить и оставить».

При выпечке хлеба происходят различные физические и химические процессы. Отнесите перечисленные ниже процессы к той или иной группе в таблице:

Перетащите номера процессов в соответствующие столбцы таблицы.

Прогревание теста.

Крахмал при выпечке переходит в растворимую форму и разлагается на более мелкие молекулы.

Осуществляется влагообмен между тестом – хлебом и паровоздушной средой пекарной камеры.

Белки теряют воду, при этом разрушаются их пространственные структуры.

Происходит теплообмен в тесте – хлебе.

Крахмал поглощает воду при замесе теста, набухает.

1

2

3

4

5

6

Физические

химические процессы

Задание 2 / 5

Воспользуйтесь текстом «Выпечка хлеба», расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

В процессе брожения при 25 – 35 °С тесто «подходит» – поднимается, увеличиваясь в объёме в 2-3 раза. Почему тесто поднимается?

Отметьте один верный вариант ответа.

Потому что в нём образуются более мелкие молекулы из белков и углеводов.

Потому что размножаются дрожжевые грибки.

Потому что в тесте образуется углекислый газ.

Потому что при брожении вода превращается в пар.

Задание 3 / 5

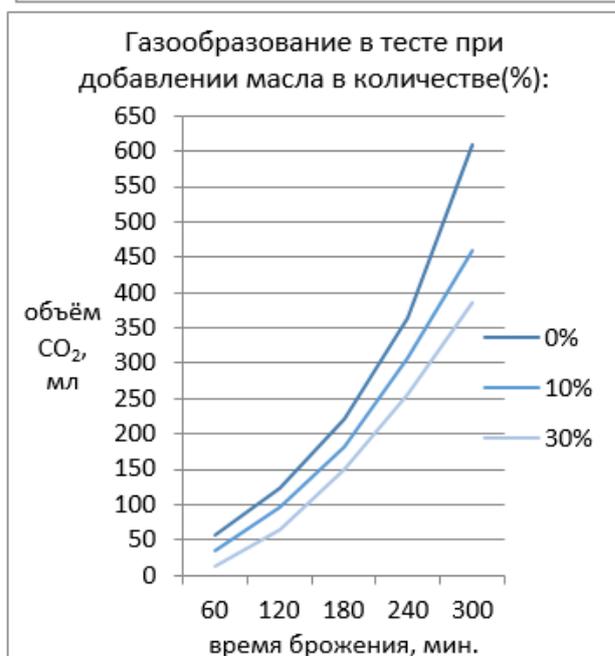
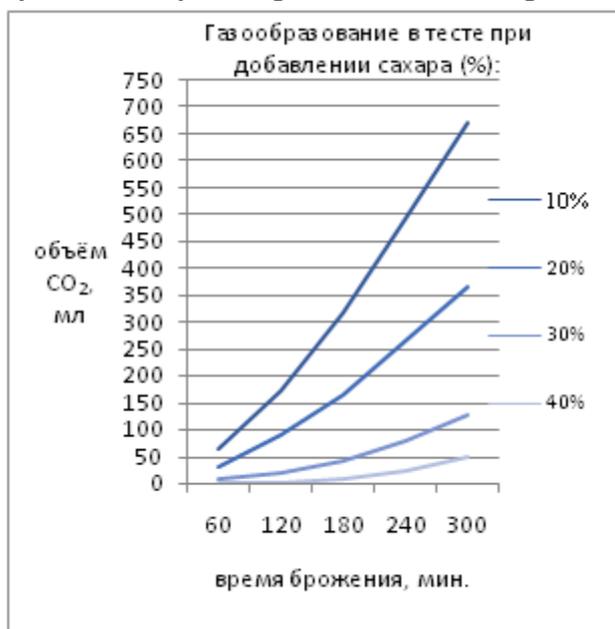
Воспользуйтесь текстом «Выпечка хлеба», расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Когда «подошедшее» тесто ставят в печь, его объём продолжает значительно увеличиваться во время выпечки. Почему это происходит?

Ответ:

В сдобные хлебобулочные изделия добавляют сахар и жиры (например, сливочное масло). Эти добавки улучшают вкус и делают сдобу мягкой. Но в то же время избыток сахара и масла не дают тесту хорошо подниматься, так как замедляется выделение углекислого газа. Сдобные булочки, в которых много сахара и масла, будут «тяжёлыми», а не пышными.

На графиках ниже показано, как влияет количество сахара и масла на процесс брожения теста. Тесто для эксперимента было приготовлено из 100 г муки. Массу сахара и масла измеряли в процентах от веса муки.



Задание 4 / 5

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос, а затем запишите объяснение к нему.

Сколько сахара и масла нужно добавить в тесто, приготовленное из 100 г муки, чтобы сдоба получилась и пышной и вкусной?

Обоснуйте свой выбор.

Запишите свой ответ (в граммах) и его объяснение.

Ответ:

Сахар - г

Масло - г

Объяснение:

Рыхление – это процесс образования газов в тесте, которые образуются в химических реакциях или под действием дрожжей, или при добавлении специальных химических веществ – разрыхлителей. Самый распространённый из них – «порошок Либиха» (смесь пищевой соды и лимонной кислоты). В домашних условиях хозяйки часто используют пищевую соду, которую «гасят» лимонным соком.



Задание 5 / 5

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Запишите свои ответы на вопросы.

А) Предложите гипотезу о роли кислоты в случаях использования химических разрыхлителей теста.

Б) Как можно при помощи простого эксперимента проверить эту гипотезу? Кратко опишите ход эксперимента и вероятный результат этого эксперимента.

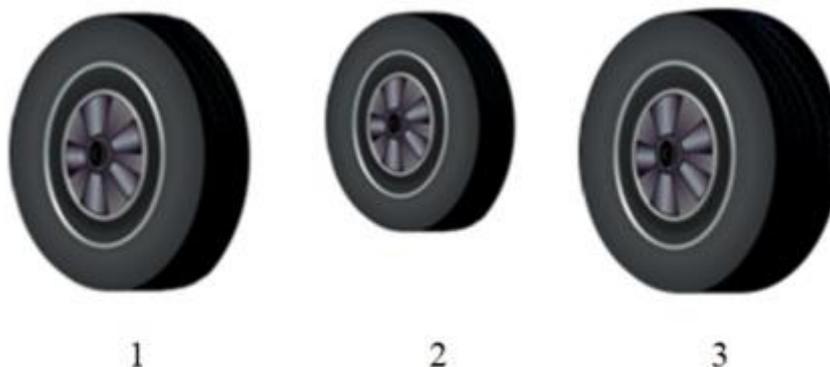
Сформулируйте гипотезу и опишите ход проверочного эксперимента.

Гипотеза:



Ход эксперимента и возможный результат:

Представьте, что три одинаковых автомобиля едут по одному и тому же дорожному покрытию с одинаковой скоростью. На автомобилях стоят колёса с шинами, сделанными из одной и той же резины, но имеющими разные размеры: на первом автомобиле – шины 1, на втором – шины 2, на третьем – шины 3 (см. рисунок).



Рисунок

Задание 1 / 6

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

У какого из автомобилей будет самый короткий тормозной путь, если все три автомобиля начинают торможение при одной и той же скорости и во время торможения колёса полностью заблокированы?

*Отметьте **один** верный вариант ответа.*

У автомобиля с шинами 1.

У автомобиля с шинами 2.

У автомобиля с шинами 3.

Одинаковый у всех трёх автомобилей.

Задание 2 / 6

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Какие шины будут быстрее других изнашиваться (стираться) при условии, что все они эксплуатируются в одинаковых условиях?

*Отметьте **один** верный вариант ответа.*

Шины 1.

Шины 2.

Шины 3.

Все три одинаково.

Марина обожает быструю езду. У неё отличное зрение и прекрасная реакция. Однако хорошо ли ей известны следующие факты? С момента, когда водитель увидел помеху на дороге, и до момента полной остановки автомобиля из-за резкого торможения машина проделывает так называемый **остановочный путь**. И длина этого пути тем больше, чем больше была скорость автомобиля в момент начала торможения.

Остановочный путь складывается из двух составляющих (см. рисунок). Первая составляющая – это длина отрезка, который проезжает автомобиль за время срабатывания реакции водителя с момента, как он увидел помеху, до момента, когда он резко «вдавил в пол» тормоз («путь за время реакции»). Вторая составляющая – длина собственно тормозного пути (на рисунке

это «путь за время реакции за время торможения»).



Рисунок

Задание 3 / 6

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Из рисунка, приведённого справа, видно, что длина «пути за время реакции» примерно пропорциональна скорости автомобиля, при которой водитель увидел помеху.

Объясните, почему длина «пути за время реакции» пропорциональна скорости автомобиля, при которой водитель увидел помеху.

Задание 4 / 6

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос в виде числа.

Стремясь избежать столкновения, Марина резко нажала на тормоз, когда спидометр автомобиля показывал скорость 100 км/ч.

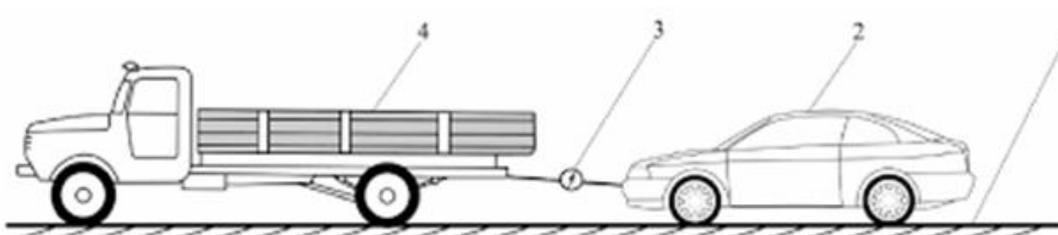
Основываясь на диаграмме, приведённой на рисунке справа, определите, каким приблизительно будет тормозной путь («путь за время торможения»)

автомобиля.

Запишите свой ответ на вопрос в виде числа.

Чтобы гарантировать высокое качество шин и повысить безопасность даже для таких любителей быстрой езды, как Марина, проводятся испытания шин разных марок на различных дорожных покрытиях. Важная характеристика, которую определяют во время этих испытаний, – коэффициент сцепления шины с дорожным покрытием, иначе говоря, **коэффициент трения покоя** между шиной и дорогой.

Один из способов определения коэффициента сцепления шин с конкретным дорожным покрытием схематично изображён на рисунке ниже. В процессе испытания грузовой автомобиль должен сдвинуть с места легковой автомобиль, у которого колеса заблокированы тормозами.



Задание 5 / 6

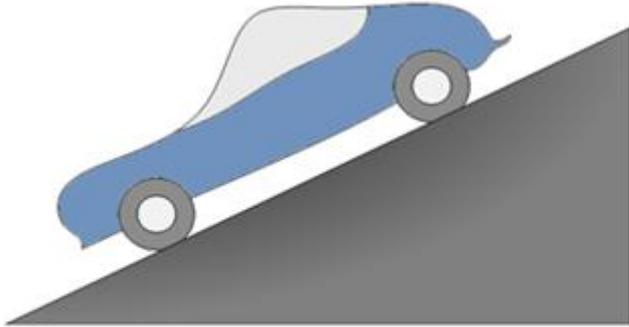
Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

Что показывает динамометр (обозначен на рисунке справа цифрой 3) в тот момент, когда грузовому автомобилю удастся сдвинуть с места легковой автомобиль?

Отметьте все верные варианты ответа.

- Величину силы тяжести, действующей на легковой автомобиль
- Величину силы тяжести, действующей на грузовой автомобиль
- Величину силы тяги, действующей на легковой автомобиль
- Величину силы трения покоя, действующей на легковой автомобиль
- Величину силу трения покоя, действующей на грузовой автомобиль

Молодой инженер, занимающийся испытанием новых шин, предложил ещё один метод измерения коэффициента сцепления. Суть этого метода он схематично изобразил с помощью очень простого рисунка.



Задание 6 / 6

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Объясните, в чём состоит этот метод определения коэффициента сцепления шины с дорогой.