

**Работа по естественнонаучной грамотности. Вариант 2**

Фамилия, имя \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_ класс

в именительном падеже

школы (лицея, гимназии) № \_\_\_\_\_ города (села, поселка) \_\_\_\_\_

**ЧАСТОТА СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

Частота сердечных сокращений, которую измеряют, подсчитывая пульс, многое говорит о состоянии и возможностях организма. В частности, по времени восстановления пульса после физической нагрузки можно судить о скорости восстановления спортсменов.

Трое учеников решили проверить, у кого из них пульс после бега на 100 метров восстанавливается быстрее. Для этого они измерили пульс перед забегом (первое измерение), пробежали дистанцию примерно с одинаковой скоростью и измерили пульс сразу после остановки (второе измерение) и спустя 1 и 2 минуты (третье и четвёртое измерение).

**Задание 1.** На графике ниже представлены результаты, полученные учениками.

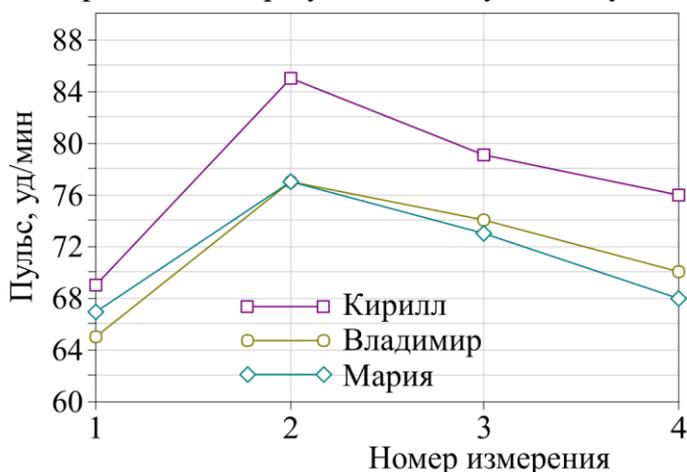


Рисунок 1 – Результаты измерений пульса учеников после бега

Какие выводы можно сделать на основании данных, представленных на графике? *Обведите буквы двух верных ответов.*

- (А) Быстрее всех уменьшается после бега пульс у Марии.
- (Б) Через две минуты пульс всех ребят восстановился полностью до значения перед бегом.
- (В) Через четыре минуты после бега пульс у Марии и Владимира будет ниже, чем перед забегом.
- (Г) Для Кирилла забег на стометровку оказался большей нагрузкой, чем для Марии и Владимира.

**Задание 2.** Можно ли только на основании результатов, приведённых на Рисунке 1, утверждать, что у девочек после выполнения физического упражнения пульс восстанавливается быстрее, чем у мальчиков? *Обведите букву верного ответа и обоснуйте его.*

- А) Да    Б) Нет

---

---

---

**Задание 3.** Ученики решили провести аналогичное исследование, выполняя другие упражнения, а после сравнить полученные результаты. Владимир решил подтягиваться на турнике, Мария – приседать, а Кирилл – отжиматься от пола. Можно ли сравнить полученные ими результаты для того, чтобы определить, кто же всё-таки быстрее восстанавливается после физической нагрузки? *Обведите букву верного ответа и обоснуйте его.*

А) Да    Б) Нет

---

---

---

**Задание 4.** Пульс Владимира сразу после подтягиваний на турнике был равен 97 ударов в минуту. Через 1 минуту он снизился до 73 уд/мин, через 2 минуты – до 69. Какой вывод можно сделать, сравнивая эти данные с результатами Владимира, полученными после бега (Рисунок 1)? *Обведите букву верного ответа.*

- (А) Владимир подтягивался на турнике дольше, чем бежал.
- (Б) После подтягиваний пульс Владимира восстанавливается быстрее, чем после бега.
- (В) Бег больше подходит для развития выносливости, чем подтягивания на турнике.
- (Г) Пульс после подтягиваний оказался выше, потому что Владимир не успел до конца восстановиться после бега.

**Задание 5.** Во время эксперимента ученики поспорили, каким образом наиболее точно измерять пульс сразу после выполнения упражнения. Мальчики утверждают, что удары пульса нужно подсчитывать в течение 10 секунд, а потом умножать результат на шесть. Мария считает, что пульс нужно подсчитывать в течение 1 минуты. Кто из них прав? *Обведите букву верного ответа и обоснуйте его.*

- (А) Права Мария.
- (Б) Правы мальчики.
- (В) Оба способа дадут одинаковый результат.
- (Г) У каждого из этих способов есть свои недостатки.

---

---

---

---

## ТЕСТИРОВАНИЕ АНТИБИОТИКОВ

Антибиотики – это препараты для лечения бактериальных инфекций. Они могут убивать микроорганизмы (бактерицидные) или останавливать их размножение (бактериостатические), позволяя естественным защитным механизмам их устранять.

Для эффективной борьбы с определённым видом бактерий в идеале требуется провести исследование, чтобы выбрать наиболее подходящий препарат. В лаборатории оно проводится с помощью чашки Петри, в которой в специальной питательной среде выращиваются эти бактерии. В чашку кладутся бумажные диски, пропитанные растворами антибиотиков определённой концентрации. Периодически проводится наблюдение за ростом бактерий. Чем эффективнее действует антибиотик, тем больше диаметр пятна вокруг диска (так называемая зона ингибирования, или подавления), где бактериям не удалось вырасти (Рисунок 2).

Таким же способом проверяют эффективность новых препаратов, использование которых возможно в будущем.

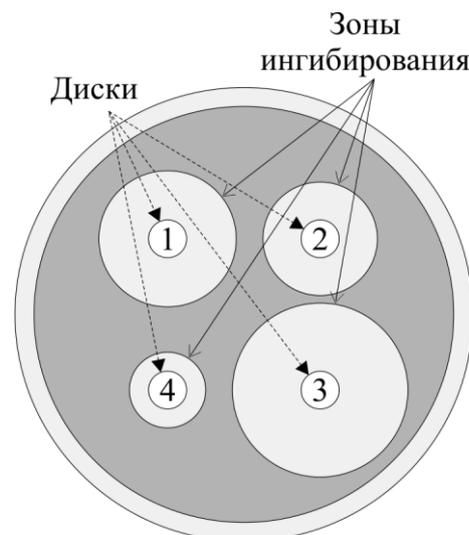


Рисунок 2 – Чашка Петри с бактериями в питательной среде и с четырьмя дисками с разными антибиотиками

**Задание 6.** В исследовании на Рисунке 2 использовалось четыре разных антибиотика, обозначенных цифрами. Какой антибиотик проявил большую активность против рассмотренного вида бактерий? *Обведите букву верного ответа.*

- (А) антибиотик 1    (Б) антибиотик 2    (В) антибиотик 3    (Г) антибиотик 4

**Задание 7.** Что обязательно должно быть одинаковым при проведении эксперимента, представленного на Рисунке 2? *Обведите буквы трёх верных ответов.*

- (А) время нахождения каждого диска в питательной среде с бактериями  
(Б) виды антибиотиков, помещаемых на каждый диск  
(В) концентрации растворов антибиотиков  
(Г) диаметры дисков

**Задание 8.** Может ли на Рисунке 2 быть изображена ситуация, когда диски пропитаны растворами одного и того же антибиотика? *Обведите букву верного ответа и обоснуйте его.*

- А) Да    Б) Нет

---

---

---

**Задание 9.** Студенты с помощью чашек Петри исследовали эффективность действия трёх антибиотиков против бактерий золотистого стафилококка и кишечной палочки. Для этого они использовали растворы антибиотиков трёх разных концентраций. Свои результаты студенты представили в таблице ниже.

Антибиотик	Концентрация, мг/мл	Диаметр зоны ингибирования (мм)	
		Золотистый стафилококк	Кишечная палочка
1	0,2	20,0±1,5	-
	0,6	25,0±0,5	14,0±1,5
	1,0	28,0±1,0	15,0±1,0
2	0,2	19,0±2,0	9,0±0,5
	0,6	25,0±1,5	11,0±2,0
	1,0	26,0±0,5	13,0±2,0
3	0,2	15,0±1,5	7,0±1,0
	0,6	24,0±2,0	8,0±1,0
	1,0	24,0±1,0	10,0±1,5

Какие выводы можно сделать на основании данных, представленных в таблице? *Обведите буквы двух верных ответов.*

- (А) Величина погрешности измерений не позволяет сделать какие-либо выводы относительно того, какой антибиотик и при какой концентрации наиболее эффективен.
- (Б) Все три антибиотика действуют более эффективно против бактерий золотистого стафилококка, чем против бактерий кишечной палочки.
- (В) Антибиотик 2 действует эффективнее против обоих видов бактерий по сравнению с двумя другими антибиотиками.
- (Г) С увеличением концентрации раствора антибиотика его действие усиливается.

**Задание 10.** После получения нового антибиотика и исследования его антибактериальной активности данное вещество не сразу находит применение в медицине. Какая дополнительная информация о его свойствах требуется? *Обведите буквы трёх верных ответов.*

- (А) Способность антибиотика вызывать нежелательную реакцию (например, аллергическую).
- (Б) Информация о движении антибиотика в организме и органах, где он накапливается.
- (В) Скорость выведения антибиотика из организма.
- (Г) Способы получения этого антибиотика.

**Задание 11.** Антибиотики следует принимать исключительно по назначению врача, который может правильно определить тот препарат, который нужен для лечения от конкретной инфекции, и со строгой периодичностью. Если, например, требуется принимать по три таблетки в сутки, то интервал между приёмами должен быть 8 часов. С чем связана такая строгая периодичность приёма? *Обведите букву верного ответа.*

- (А) Такая периодичность связана с приёмом пищи.
- (Б) Приём таблеток в строго определённое время удобен, чтобы не забывать о нём.
- (В) В организме должна поддерживать постоянная концентрация антибиотика.
- (Г) Из-за циклических процессов в организме – времени бодрствования и сна.

**Задание 12.** Помимо строгой периодичности необходимо соблюдать и предписанную врачом продолжительность приёма антибиотиков. Если, например, врач назначил 10-дневный курс, то препарат нужно принимать 10 дней.

Объясните, с чем связано такое требование.

### ЭНЕРГИЯ СВЕТА

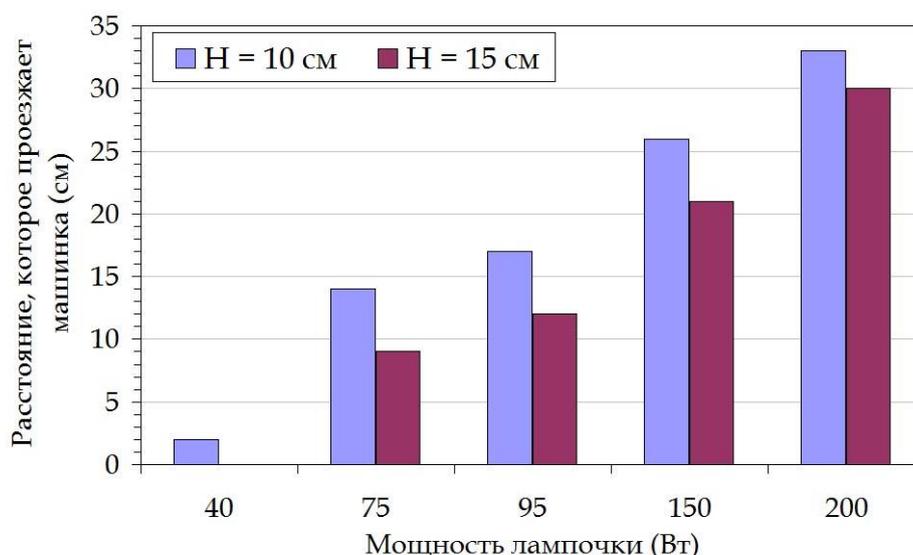
Поиск альтернативных источников энергии, заменяющих нефть, газ и уголь, – одна из важнейших задач современной науки. Это позволит не только улучшить экологическую ситуацию в мире, но и обеспечить будущие поколения практически неисчерпаемыми ресурсами. Пример такого источника – солнечные батареи, преобразующие энергию излучения в тепловую или в электрическую энергию.

Изучая преобразование энергии излучения, ученики провели серию опытов. Включая настольную лампу, они измеряли, какое расстояние проедет машинка с солнечной батареей, находящейся под лампой на высоте  $H$ , до момента остановки (Рисунок 3). При этом они использовали пять обычных лампочек накаливания разной мощности и с каждой из них проводили пять измерений, устанавливая их поочередно в настольную лампу.



Рисунок 3 – Экспериментальная установка

**Задание 13.** На диаграмме ниже представлены результаты, полученные учениками. Определите, какова была цель их исследования. *Впишите в ответ пропущенные величины.*



Цель работы – определить зависимость \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

**Задание 14.** Какие выводы ученики могут сделать только на основе данных своего эксперимента? Для каждого вывода обведите ответ «Верно», если вывод напрямую следует из результатов опыта, или «Неверно», если такой вывод из результатов опыта не следует.

А)	Когда лампочка расположена выше, машинка проезжает меньшее расстояние.	верно	неверно
Б)	С увеличением мощности лампочки машинка движется быстрее.	верно	неверно
В)	С увеличением мощности лампочки машинка проезжает дальше.	верно	неверно
Г)	Чем больше мощность лампочки, тем ярче она светит.	верно	неверно

**Задание 15.** Для чего с каждой лампочкой школьники проводили не одно, а пять измерений?

---



---

**Задание 16.** Выполнив по пять измерений расстояния, которое проезжает машинка, в сантиметрах с каждой лампочкой при  $H = 15$  см, ученики получили следующие результаты:

№ опыта	Мощность лампочки (Вт)				
	40	75	95	150	200
1	0	10	13	21	29
2	1	9	12	21	29
3	1	9	12	21	30
4	0	9	10	21	30
5	1	9	12	21	30

16.1) В одном из пяти измерений была допущена ошибка измерения. Лампочка какой мощности в тот момент использовалась? Учтите, что погрешность измерения составляет 1 см. *Обведите букву верного ответа и верного объяснения.*

- (А) 40 Вт, так как машинка не сдвинулась с места в двух опытах.
- (Б) 75 Вт, так как значения измерений должны располагаться по возрастанию.
- (В) 95 Вт, так как разница в значениях превышает погрешность измерения.
- (Г) 150 Вт, так как все значения получились одинаковыми.
- (Д) 200 Вт, так как значения измерений должны располагаться по убыванию.

16.2) Как, учитывая эту ошибку, правильно рассчитать среднее расстояние, проходимое машинкой, в случае лампочки, которую вы выбрали в задании 16.1? *Обведите букву верного ответа.*

- (А) сложить расстояния в опытах 1-4 и сумму разделить на 4
- (Б) сложить расстояния в опытах 1 и 3-5 и сумму разделить на 4
- (В) сложить расстояния в опытах 1-2 и 4-5 и сумму разделить на 4
- (Г) сложить расстояния в опытах 1-3 и 5 и сумму разделить на 4
- (Д) сложить расстояния в опытах 2-5 и сумму разделить на 4

**Задание 17.** Если бы в эксперименте ученикам потребовалось измерять время движения машинки секундомером, при какой мощности лампочки эти измерения оказались бы самыми точными? *Обведите букву верного ответа.*

- (А) 200 Вт    (Б) 150 Вт    (В) 95 Вт    (Г) 75 Вт

**Задание 18.** Ученики решили точнее определить среднюю скорость движения машинки как отношение пройденного ею расстояния ко времени движения. Какие условия проведения эксперимента им следует выбрать? *Подчеркните нужные фрагменты, выделенные курсивом, так, чтобы получилось верное рассуждение.*

Нужно выбрать лампочку *меньшей/большей* мощности, *поднять ее повыше над машинкой/наклонить ее поближе к машинке*. В результате машинка пройдет *меньшее/большее* расстояние, и время можно будет измерить точнее.

**Задание 19.** В какой последовательности происходит преобразование энергии при движении машинки в эксперименте? *Впишите в ячейки числа от 1 до 3 по порядку, где 1 – первый вид энергии, а 3 – последний. Преобразование энергии в лампе здесь не учитывается.*

<input type="checkbox"/>	Электроэнергия
<input type="checkbox"/>	Энергия излучения
<input type="checkbox"/>	Механическая энергия

**Задание 20.** Объясните, почему машинка в эксперименте учащихся останавливалась, а не продолжала движение дальше.

---

---

**Задание 21.** В 2016 году международной командой исследователей из США, Китая и Южной Кореи была разработана сверхтонкая эластичная солнечная батарея, которую можно вживлять под кожу или «приклеивать» поверх нее, словно пластырь. Это гибкая пластина толщиной в 1/15 человеческого волоса. Её мощность очень мала (647 мкВт), но разработчики утверждают, что этого вполне достаточно.

Объясните, в чём преимущества использования такой батареи при использовании кардиостимулятора. Этот прибор вживляется в организм больного вместе с батарейкой, от которой он работает, чтобы поддерживать сердечный ритм и препятствовать остановке сердца.

---

---