

## Задания для подготовки к ВПР по физике

### ЗАДАНИЕ № 1. ПЛАНИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ЗАДАННОЙ ГИПОТЕЗЕ

**Пояснение к заданию.** Особенности данных заданий в том, что учащимся самостоятельно нужно составить план простого эксперимента, придерживаясь определенной гипотезы, уметь отличать гипотезы от научных теорий, делать выводы на основе экспериментальных данных.

Учитель предлагает школьникам выполнить задание по плану:

1. Найти проблему, чтобы определить цель, задачи и запланировать исследование.
2. Описать понятия и категории, взаимосвязи между ними, методы сбора и методы анализа данных.
4. Сформулировать результаты сбора данных, проанализировать данные и подвести итоги по результатам исследования.

Возможен другой вариант плана. Учитель предлагает школьникам:

1. Определить, какое физическое явление, процесс иллюстрирует опыт.
2. Назвать основные элементы экспериментальной установки (к примеру, пружинного маятника и пр.).
3. Сделать пояснительные рисунки.
4. Описать кратко ход эксперимента и его результаты.
5. Предположить, что можно изменить в установке и как это повлияет на результаты опыта.
6. Сделать выводы.

**Задание 1.1.** Исследуйте, как зависит период колебаний пружинного маятника от массы груза. Имеется следующее оборудование: секундомер электронный; набор из трех пружин разной жесткости; набор из пяти грузов по 100 г; штатив с муфтой и лапкой.

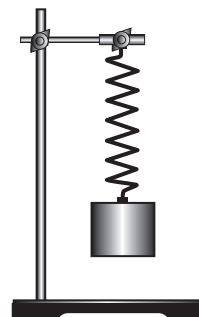
В ответе: зарисуйте или опишите экспериментальную установку; опишите порядок действий при проведении исследования.

*Возможный ответ.* Необходимо использовать установку на рисунке (одна из пружин, несколько грузов и секундомер). К пружине подвесить один груз и измерить время 20 колебаний. Полученное время разделить на количество колебаний, и получается период ( $T = t/N$ ).

К пружине подвесить два груза и измерения периода повторить. Можно провести аналогичные измерения, добавляя еще грузы. Полученные значения периодов сравнить и сделать вывод, как зависит период пружинного маятника от массы груза.

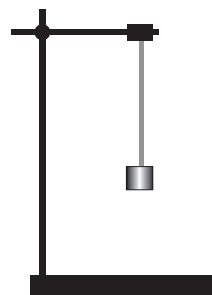
**Задание 1.2.** Исследуйте, как зависит относительное удлинение жгута от действующей на него силы. Имеется следующее оборудование: рулетка; набор из трех различных жгутов; набор из пяти грузов по 100 г; штатив с муфтой и лапкой.

В ответе: зарисуйте или опишите экспериментальную установку; опишите порядок действий при проведении исследования.



*Возможный ответ.* Необходимо использовать установку, изображенную на рисунке: один из жгутов, несколько грузов и рулетка. К жгуту подвесить один груз и измерить его длину. Полученную длину разделить на длину жгута без грузов. Получается относительное удлинение. Силу, действующую на жгут, можно вычислить, если умножить массу подвешенного груза на ускорение свободного падения:  $F = m \times g$ .

Затем к пружине надо подвесить два груза. Повторить измерения для длины жгута и вычисления для силы. Можно провести аналогичные измерения, добавляя еще грузы. Сравнить полученные значения относительных удлинений и сделать вывод, как зависит относительное удлинение жгута от действующей на него силы.



**Задание 1.3.** Вам необходимо исследовать, как зависит глубина погружения шариков в жидкость высокой плотности от плотности шариков. Имеется следующее оборудование: линейка; весы; стеклянная емкость с жидкостью; набор шариков разной плотности.

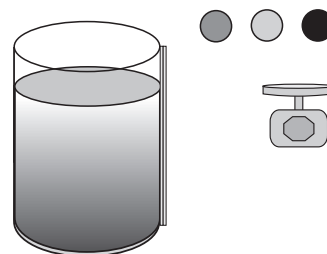
В ответе: зарисуйте или опишите экспериментальную установку; опишите порядок действий при проведении исследования.

*Возможный ответ.* Необходимо использовать установку, изображенную на рисунке: емкость с жидкостью, набор шариков разной плотности, линейку, весы.

Надо выбрать один из шариков. Измерить диаметр шарика и его массу на весах, затем вычислить его объем по формуле для объема шара ( $V = 3/4 \times \pi \times R^3$ ). Вычислить плотность шара, разделив массу шара на его объем ( $\rho = m/V$ ).

Затем шар опустить в жидкость и измерить глубину его погружения, когда шар неподвижно застывает в толще жидкости. Повторить аналогичные операции, чтобы вычислить плотность и измерить глубину для остальных шаров.

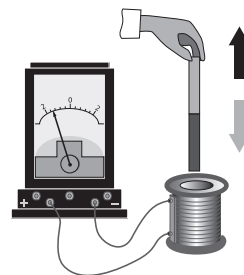
Полученные значения глубин сравнить. Сделать вывод, как зависит глубина погружения шариков в жидкость высокой плотности от плотности шариков.



**Задание 1.4.** В катушку индуктивности вносят магнит. При этом в ее обмотке возникает индукционный ток. Вам необходимо исследовать, зависит ли направление индукционного тока, возникающего в катушке, от направления вектора магнитной индукции магнита. Имеется следующее оборудование: катушка индуктивности; амперметр (на шкале которого «0» посередине); магнит; соединительные провода.

В ответе: опишите экспериментальную установку; опишите порядок действий при проведении исследования.

*Возможный ответ.* Для опыта необходимо использовать установку, изображенную на рисунке. Катушку подсоединить к амперметру. Магнит надо внести в катушку и понаблюдать появление индукционного тока.



Направление вектора магнитной индукции магнита можно изменить. Для этого внести магнит в катушку сначала северным, а затем южным полюсом. Скорость движения магнита в двух опытах примерно одинакова. Направление индукционного тока, который возникает в катушке, зависит от направления вектора магнитной индукции магнита, так как о направлении индукционного тока судят по направлению отклонения стрелки амперметра, она будет отклоняться в разные стороны.

## ЗАДАНИЕ № 2. РАБОТА С ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ

**Пояснение к заданию.** Текст физического содержания — это описание ситуации, физического явления, процесса на естественном языке с требованиями представить это описание на основе законов и методов физики.

Учитель предлагает старшеклассникам выполнить задание по плану:

1. Дать количественную характеристику какого-то компонента ситуации.
2. Установить наличие или отсутствие некоторого отношения между компонентами.
3. Определить вид отношения.
4. Найти последовательность требуемых действий.

**Главная особенность заданий.** Учащиеся должны иметь навыки работы с физическими текстами и информацией в виде таблицы, схемы или графика. Работа с текстами позволяет учащимся углубить знания по физике и увидеть практическое применение изучаемой теории в курсе физики для понимания общекультурной информации.

**Задание 2.1.** Прочитайте текст и найдите показатель, который растёт при проведении опыта вместе с зарядом.

М. Фарадей в 1831 году обнаружил, что в замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного поля возникает индукционный ток. При всяком изменении магнитного потока через проводящий замкнутый контур в этом контуре возникает электрический ток. Появление тока в замкнутом контуре при изменении магнитного поля, пронизывающего контур, свидетельствует о действии в контуре сторонних сил (или о возникновении ЭДС (электродвижущая сила) индукции). ЭДС описывает свойства и характеристику работы сторонних сил, то есть абсолютно любых сил неэлектрической природы, действующих в цепях постоянного или переменного тока. Явление возникновения ЭДС в замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного поля (потока), пронизывающего контур, называется электромагнитной индукцией  $\varepsilon$ .

Возникающий электрический ток зависит от свойств контура (сопротивление):  $I = \varepsilon / R$ , зависит от количества заряда, прошедшего через некоторую поверхность за время, и от этого промежутка времени:  $I = \Delta q / \Delta t$ .

Электромагнитная индукция  $\varepsilon$  не зависит от свойств контура:  $\varepsilon = |\Delta \Phi / \Delta t|$ . ЭДС индукции в замкнутом контуре прямо пропорциональна скорости изменения магнитного потока через площадь, ограниченную этим контуром.

При проведении опытов по изучению электромагнитной индукции измеряют изменение магнитного потока  $\Delta \Phi$ , пронизывающего замкнутый проволочный контур, и заряд  $\Delta q$ , протекший в результате этого по контуру. В таблице — полученные данные в этом эксперименте.

|                    |      |      |      |      |
|--------------------|------|------|------|------|
| $\Delta \Phi$ , Вб | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 |
| $\Delta q$ , мКл   | 5    | 10   | 15   | 20   |

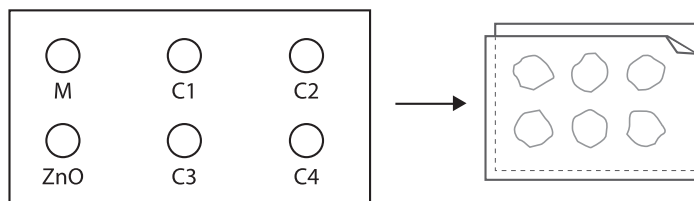
*Возможный ответ.* Магнитный поток. По таблице видно, что в опыте вместе с зарядом растёт изменение магнитного потока.

**Задание 2.2.** Прочитайте текст и определите, какую научную роль в эксперименте играют минеральное масло и оксид цинка по сравнению с эффективностью средств защиты от солнца?

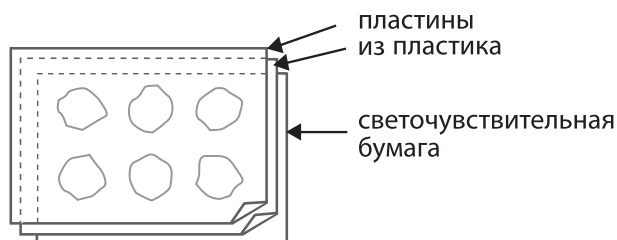
Маша и Денис интересуются, какое средство защиты от солнца лучше всего защитит их кожу. Средства характеризуются показателем SPF-фактора — фактора защиты от солнца, который показывает, насколько хорошо то или иное средство поглощает ультрафиолетовое излучение, которое является составляющей солнечного света. Средство с высоким показателем SPF защищает кожу дольше.

Маша стала искать способ, как сравнить разные средства защиты от солнца. Они с Денисом решили использовать для этого: две пластины прозрачного пластика, который не поглощает солнечный свет; один лист светочувствительной бумаги; минеральное масло (M) и крем, содержащий оксид цинка (ZnO); четыре разных средства защиты от солнца, которые они обозначили как C1, C2, C3 и C4.

Маша и Денис взяли минеральное масло, потому что через него почти полностью проходит солнечный свет, и оксид цинка, потому что он почти полностью препятствует прохождению солнечного света. Денис капнул внутрь кружочков, обозначенных на одной пластине из пластика, по одной капле каждого вещества. Затем он положил вторую пластину из пластика поверх первой и прижал их, поместив сверху большую книгу.



После этого Маша положила пластины из пластика на лист светочувствительной бумаги. В зависимости от того, как долго светочувствительная бумага находится на солнце, она меняет свой цвет с темно-серого на светло-серый. После всех приготовлений Денис выставил пластины на солнце.



*Возможный ответ.* Минеральное масло и оксид цинка являются веществами для сравнения. Для минерального масла и оксида цинка заранее известны их защитные свойства от солнца, поэтому оба этих вещества использовались для сравнения.