**ДЕМОВЕРСИЯ**

**олимпиады по физике для студентов, обучающихся по программам подготовки специалистов среднего звена**

1. **Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.**

1) Плавание тел вследствие действия силы Архимеда возможно только в жидкостях.

2) Если тела находятся в тепловом равновесии, то их температура одинакова.

3) Сила взаимодействия двух неподвижных точечных зарядов в вакууме обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

4) Дифракция рентгеновского излучения принципиально невозможна.

5) «Красная граница» фотоэффекта — максимальная длина волны, при которой еще происходит фотоэффект.

**Ответ:**

1. Пловец плывет по течению реки. Определите скорость пловца относительно берега, если скорость пловца относительно воды 0,4 м/с, а скорость течения реки 0,3 м/с. (Ответ дайте в метрах в секунду.)
2. В четыре сосуда, вертикальные сечения которых показаны на рисунке, налита вода. Одна клеточка на рисунке соответствует 10 см.



В одном из этих сосудов гидростатическое давление на дно максимально. Чему оно равно? (Ответ дайте в паскалях.) Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с2.

1. Деревянный шарик сначала находился в растительном масле, а затем его погрузили в воду. Как изменится сила Архимеда и глубина погружения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится

2) уменьшится

3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

|  |  |
| --- | --- |
| **Сила Архимеда**  | **Глубина погружения** |
|  |  |

1. Установите соответствие между физическими величинами и их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ |   | ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ |
| А) Центростремительная сила Б) Сила нормального давления |    | 1) Внешняя сила, направленная к центру системы2) Сумма всех сил, действующих на тело при его равномерном движении по окружности3) Сила атмосферного давления при нормальных условиях4) Сила упругости, действующая на тело по нормали к его поверхности |

|  |  |
| --- | --- |
| **А** | **Б** |
|  |  |

1. В закрытом сосуде с жёсткими стенками содержится идеальный газ при температуре 27 °С. Температуру газа повысили до 147 °С. Во сколько раз изменилось давление этого газа? Ответ округлите до десятых долей.
2. Некоторое число молей одноатомного идеального газа расширяется изотермически из состояния *p*1 = 105 Па и *V*1 = 1 литр до объема *V*2 = 2*V*1. Чему равно изменение внутренней энергии этого газа?
3. На рисунке представлены графики зависимости температуры *t* двух тел одинаковой массы от сообщённого количества теплоты *Q*. Первоначально тела находились в твёрдом агрегатном состоянии.

Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения и укажите их номера.

1) Температура плавления первого тела в 2 раза больше, чем у второго.

2) Тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в твёрдом агрегатном состоянии.

3) Удельная теплоёмкость первого тела в твёрдом агрегатном состоянии в 3 раза больше, чем у второго.

4) Удельная теплота плавления первого тела, больше, чем удельная теплота плавления второго.

5) Тела имеют различную удельную теплоёмкость в жидком агрегатном состоянии.

**Ответ:**

1. Температуру холодильника идеальной тепловой машины увеличили, оставив температуру нагревателя прежней. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины, количество теплоты, отданное газом за цикл холодильнику, и работа газа за цикл?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличилась;

2) уменьшилась;

3) не изменилась.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **КПД тепловой машины** | **Количество теплоты, отданное газом****холодильнику за цикл работы** | **Работа газа за цикл** |
|  |  |  |

1. На участке цепи, изображённом на рисунке, сопротивление каждого из резисторов равно R = 1 Ом. Чему равно полное сопротивление участка при замкнутом ключе К?



1. В однородном магнитном поле с индукцией 40 мТл находится плоский контур в виде кольца радиусом 5 см, изготовленный из тонкой проволоки. Сначала контур располагается так, что линии индукции магнитного поля перпендикулярны плоскости кольца. Затем кольцо поворачивают вокруг его диаметра на угол 120°. Найдите модуль изменения потока вектора магнитной индукции через кольцо при таком повороте. Ответ выразите в мкВб и округлите до целого числа.
2. По П-образному проводящему проводнику, находящемуся в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости проводника, скользит проводящий стержень (см. рисунок). На графике приведена зависимость ЭДС индукции, возникающей в стержне при его движении в магнитном поле. Пренебрегая сопротивлением контура и стержня, выберите все верные утверждения о результатах этого опыта. Известно, что модуль индукции магнитного поля равен *В* = 0,2 Тл, длина проводника *l* = 0,15 м, изменением сопротивления контура *R* пренебречь.



1) Стержень сначала двигался равноускоренно, а затем равномерно.

2) Через 2 с скорость стержня была равна 10 м/с.

3) В момент времени 4 с сила Ампера на стержень не действовала.

4) В промежуток времени от 2 с до 6 с сила тока в стержне не изменялась.

5) Через 6 с стержень остановился.

**Ответ:**

1. При помощи вольтметра измеряется напряжение в некоторой электрической цепи. Вольтметр изображён на рисунке. Чему равно напряжение в цепи, если погрешность прямого измерения напряжения составляет половину цены деления вольтметра? Ответ приведите в вольтах. В ответе запишите значение и погрешность.
2. Необходимо собрать экспериментальную установку, с помощью которой можно определить сопротивление резистора. Для этого, помимо резистора, студент взял соединительные провода, реостат, ключ и аккумулятор. Какие ещё два предмета из приведённого ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента?

1) лампочка

2) вольтметр

3) катушка индуктивности

4) конденсатор

5) амперметр

В ответ запишите номера выбранных предметов.

1. **Прочитайте текст**

**Проточный электрический водонагреватель**

Проточный электрический водонагреватель (ЭВН) предназначен для получения горячей воды, рассчитан на напряжение 220 В и потребляемую мощность 6 кВт. Вода, поступающая из водопровода (минимально допустимое давление равно 0,05 МПа), нагревается, проходя по теплообменнику из меди, в котором находятся нагревательные элементы. Температура воды задаётся либо регулировкой потока воды, либо терморегулятором. Выставленное на терморегуляторе значение температуры воды достигается через 15 с после включения ЭВН. В течение года температура холодной воды может колебаться от 5 ºС до 20 ºС. При минимально допустимом потоке 1,8 л/мин вода нагревается на 40 ºС, при меньшей величине потока воды ЭВН отключается автоматически, при температуре воды выше 90 ºС тепловой предохранитель отключает ЭВН.

**Правила эксплуатации**

1. Запрещается эксплуатация ЭВН без заземления (для электропитания используется трёхполюсная розетка).

2. Подключение к сети должно производиться трёхжильным медным кабелем, рассчитанным на мощность ЭВН, но с сечением жилы не менее 4 мм2.

3. ЭВН должен эксплуатироваться в отапливаемых помещениях.

4. Запрещается включать ЭВН при замерзании в нём воды.

5. Запрещается использовать воду, содержащую ил, ржавчину и т. п.

6. Запрещается выдёргивать вилку из розетки мокрыми руками.

*Используя текст, ответьте на вопросы:*

1. Почему нельзя использовать водонагреватель в неотапливаемом помещении в морозную погоду?
2. После включения электрического водонагревателя вода, текущая из крана, становится горячей спустя некоторое время. Объясните, почему.