**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Совет ректоров вузов Томской области**

**Открытая региональная межвузовская олимпиада 2018-2019**

**ФИЗИКА (8 класс)**

**Заключительный этап**

**(ОТВЕТЫ)**

1. Во сколько раз изменится работа тока электрической цепи, если три металлических бруска каждый высотой , шириной и длинной , , , подсоединить сначала, как на рисунке 1, а потом, как на рисунке 2. В обоих случаях систему подключают к напряжению .

|  |  |
| --- | --- |
| https://pp.userapi.com/c850528/v850528371/ca9e2/FDohNGhg09s.jpg | 1_2.jpg |
| Рисунок 1 | Рисунок 2 |

**Решение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ход решения** | **Баллы** |
| В первом случае соединение брусков – параллельное, а во втором – последовательное. Поэтому, общее сопротивление в первом случае  а во втором случае  где ,, – сопротивление 1-го, 2-го и 3-го бруска соответственно в первом случае, а ,, – сопротивление 1-го, 2-го и 3-го бруска соответственно во втором случае. | 4 |
| Пусть удельное сопротивление металла брусков рвано ρ, тогда | 4 |
| Из последних равенств получаем | 4 |
| Работу электрического тока можно найти по формуле  Отсюда следует, что | 2 |
| Наконец получаем ответ: | 6 |
| **ИТОГО** | **20** |

1. Какую массу воды нужно удалить из легкого пластикового стаканчика, стоящего на деревянном бруске, полностью погруженном до верхнего края в воду, чтобы брусок стал погруженным на 5/6 своего объема. Масса деревянного бруска , плотность дерева , плотность воды .

**Решение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ход решения** | **Баллы** |
| Обозначим массу деревянного бруска, а через начальную массу воды, тогда в соответствии с условиями задачи должны быть выполнены два условия  где масса удаляемой воды, – сила Архимеда до удаления части воды, – сила Архимеда после удаления части воды. | 4 |
| Из условия следует, что  где – плотность воды, – объем деревянного бруска | 4 |
| Вычитая из уравнения (1) уравнение (2) из 1-го пункта и применим сведения из пункта 2 получим | 6 |
| Подставим выражение для объема бруска через его массу и плотность дерева () в формулу из предыдущего пункта будем иметь | 4 |
| Переводя данные в систему СИ и производя вычисления получаем  ответ: | 2 |
| **ИТОГО** | **20** |

1. Для того, чтобы расплавить небольшой кубик льда при температуре необходимо взять капли воды при . Сколько понадобится капель воды взятых при той же температуре, чтобы расплавить кубик льда такой же массы взятого при температуре ? Удельная теплоемкость воды , удельная теплоемкость льда , а удельная теплота плавления льда .

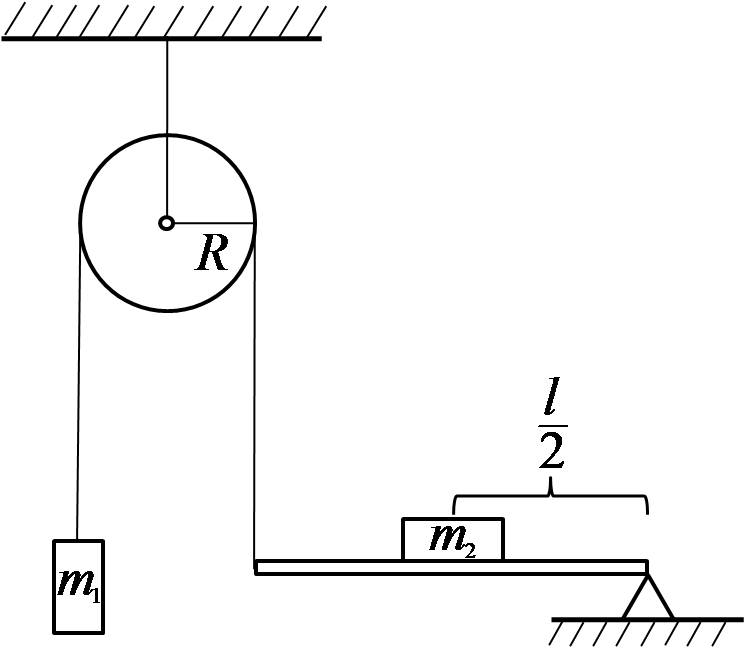
**Решение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ход решения** | **Баллы** |
| Запишем уравнение теплового баланса для системы  где – охлаждение капель воды, – нагревание льда, – таяние льда. | 4 |
| Пусть – масса одной капли, – масса кубика льда, – температура капель, – температура плавления льда, – начальная температура льда в первом случае, – начальная температура льда во втором случае, – начальная температура льда в первом случае. Тогда для первого случая уравнение теплового баланса имеет вид (уравнение 1)  а для второго случая (уравнение 2) | 4 |
| Поделим уравнение (2) на уравнение (1) | 6 |
| Отсюда получим | 4 |
| Переводя данные в систему СИ и производя вычисления получаем , так как число капель должно быть целым необходимо взять  Ответ: | 4 |
| **ИТОГО** | **20** |

4. При испытании двух движущихся подводных объектов было выяснено, что при движении навстречу друг другу расстояние между ними уменьшалось со скоростью . А если объекты двигались с теми же скоростями в одном направлении, то расстояние между ними уменьшалось со скоростью . Найти скорость каждого объекта. Здесь – скорость звука в воде.

**Решение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ход решения** | **Баллы** |
| Воспользуемся понятием об относительном движении. Пусть – скорость относительного движения объектов при движении навстречу друг другу, – скорость относительного движения объектов при движении друг за другом в одну сторону, – скорость первого самолета, – скорость второго самолета. Тогда при движении навстречу  а при движении в одну сторону. | 6 |
| Сложим (1) и (2)  Вычтем (1) из (2) | 8 |
| Таким образом | 4 |
| Подставим и получим  Ответ: , | 2 |
| **ИТОГО** | **20** |

5. Груз какой массы нужно поставить в середине перекладины массы , чтобы она располагалась горизонтально, если масса груза, висящего на нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный блок радиуса равна ?

**Решение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ход решения** | **Баллы** |
| 2_1.jpgРасставим силы, действующие в системе. | 5 |
| Так как блок уравновешен, то **моменты сил, действующих на него равны**. Отсюда следует, что , то есть силы натяжения нитей равны. | 4 |
| Так как груз 1 находится в покое, то силы действующие на него равны, следовательно | 4 |
| Запишем условие равновесия перекладины  где – длина перекладины | 3 |
| Отсюда следует, что | 2 |
| Подставляя данные получим  Ответ: | 2 |
| **ИТОГО** | **20** |