**Решения задач для 9 класса**

**Максимальное количество баллов - 50**

1. Участник соревнования по спортивному ориентированию четверть всего пути бежал со скоростью υ1 = 9 км/ч, четверть всего времени шел со скоростью υ2 = 4 км/ч, а оставшуюся часть двигался со скоростью, равной средней скорости на всем пути. Определите эту скорость.

**РЕШЕНИЕ:**

Запишем уравнение для всего пути, пройденного спортсменом:

S = S/4 + t/4 \* υ2+ υср (t – S / 4υ1 – t/4)

или

3S/4 = υ2 t/4 + υсрt- S υср/4υ1 - υсрt / 4

Сгруппировав подобные члены, получим:

S/4( 3+ υср/ υ1  ) = (t / 4 ) (υ2  + 3 υср)

Разделив на tи учитывая, что S/t – cредняя скорость движения, будем иметь:

υср( 3 + υср/υ1  ) = υ2  + 3 υср

Решая уравнение относительно υср , получим

υср= √ υ1 \* υ2 = 6 км/ч

**Критерии оценивания:**

1. Записано уравнение для υср - 1 балл
2. Записано уравнение для всего пройденного пути - 5 баллов
3. Выполнены математические преобразования - 2 балла
4. Найдена υср - 2 балла
5. Тело, двигаясь равноускоренно и прямолинейно из состояния покоя, прошло расстояние S за время t. Какую скорость имело тело в тот момент, когда оно прошло расстояние S / n , где n– некоторое положительное число?

**РЕШЕНИЕ:**

Учитывая, что тело движется прямолинейно равноускоренно, запишем для пути выражение

S = υ0 t + at2 /2 или, для данной ситуации, S =at2 /2

Для пути, равного S / n, будем иметь

S / n = at2 /2 n

Скорость тела в любой момент времени равна υ =at или в момент, когда тело прошло путь S / n, равна

υ = at = 2S/t

**Критерии оценивания:**

1.Записано уравнение для S при прямолинейном равноускоренном движении - 2 балла

2. Записано уравнение для пройденного пути S / n - 2 балла

3. Записано выражение для скорости - 2 балла

4. Выполнены математические преобразования - 2 балла

5. Найдена υ - 2 балла

**3.** В электрический чайник налили воду при температуре t1 = 100 С. Через время τ = 10 мин после включения чайника вода закипела. Через какое время она полностью испарится? Потерями тепла пренебречь. Удельная теплоемкость воды с = 4200 Дж / кг 0 С , удельная теплота парообразования L = 2, 26 \* 106 Дж/кг.

**РЕШЕНИЕ:**

Для испарения воды массой mпри температуре кипения необходимо количество теплоты Q1 =Lm.

Пусть воде от нагревателя чайника в единицу времени поступает количество теплоты q, а τ 1 – время, необходимое для испарения всей воды, нагретой до температуры кипения. Тогда справедливо соотношение:

Q1 =Lm = qτ 1

Количество теплоты Q2 , поступившее от нагревателя за время τ и нагревшее воду от начальной температуры до кипения , равно

Q2 =qτ = сm (t2 – t1)

Отсюда для массы воды получаем:

m = qτ/ с (t2 – t1)

Подставляя это выражение в соотношение для Q1, имеем

qτ1 = Lqτ / c(t2 – t1)

Отсюда для времени испарения получаем

τ 1 = Lτ /c(t2 – t1) = 1 час

**Критерии оценивания:**

1. Использована формула для количества теплоты Q1 , необходимого для закипания

 - 2 балла;

1. Введена величина q – количество теплоты, поступающее от нагревателя в единицу времени - 2 балла;

3. Записана связь Q1 = Lm = qτ 1 - 2 балла;

4. Представлено выражение для массы воды - 2 балла;

5. Найдено время испарения - 2 балла.

**4.**Один любознательный школьник решил изготовить нагреватель из двух спиралей. Оказалось, что при включении в сеть постоянного напряжения двух спиралей, соединенных параллельно, вода закипает в n раз быстрее, чем при последовательном соединении. Найдите минимальное значение отношения R1 / R2 сопротивлений спиралей. Теплообмен с окружающей средой не учитывать.

Решение:

При параллельном соединении спиралей количество теплоты, выделяемое током в цепи, равно: Q= (U2/Rобщ)t = (U2(R1+R2)/ R1R2)t

При последовательном соединении это же количество теплоты будет равно:

Q = (U2 /Rобщ)nt= (U2 /R1 + R2)nt

Решая уравнения, получим:

(R1 +R2)2 = nR1R2

(R1/R2 )2 + (R1/R2 )(2-n) + 1 = 0

Поскольку необходимо найти минимальное значение отношения (R1/R2 ), получим:

(R1/R2 ) =n/2 -1

**Критерии оценивания:**

1. Количество теплоты, выделяемое током в цепи - 2 балла

2. Количество теплоты при последовательном соединении - 2 балла

3. Решение уравнения - 4 балла

4. Минимальное значение отношения (R1/R2) - 2 балла

***Экспериментальная часть***

***Задание 1.***

1. Экспериментальная установка для определения жесткости пружины представляет собой штатив, в лапке которого зажата пружина и полоска миллиметровой бумаги.
2. При подвешивании грузов, фиксируется удлинение пружины.
3. Используется условие равновесия груза:

Mg = kx, где х –удлинение пружины.

1. Эксперимент проводится 3 раза, данные измерений записываются в таблицу
2. По результатам эксперимента строится зависимость удлинения пружины от веса (Mg) подвешиваемого груза
3. Рассчитывается жесткость пружины по формуле:

k = Mg/ х

***Критерии оценивания:***

1. Измерены силы, действующие на пружину - 2 балла
2. Измерены удлинения пружины - 2 балла
3. Построен график зависимости удлинения пружины от приложенной силы

 - 2 балла

1. Определен коэффициент жесткости пружины - 2 балла
2. Оценена погрешность измерения - 2 балла