**ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ**

**2017/2018 учебный год**

**VIII КЛАСС**

1. В Пхенчхане в спринтерской лыжной гонке на дистанции  олимпийские медали разыграли норвежец, итальянец и россиянин. Первым финишировал норвежец с результатом . Россиянин, занявший третье место, отстал от норвежца на . Определите скорость движения итальянца, занявшего в гонке второе место, если известно, что в момент финиша норвежца, расстояние между этими соседними спортсменами было одинаковым. Скорости движения спортсменов на всей дистанции считать постоянными.
2. В широком сосуде находятся керосин плотностью  и вода плотностью . Толщина слоя керосина , толщина слоя воды . Сначала у поверхности керосина удерживали небольшой однородный шарик, а затем отпустили его без начальной скорости. Какова плотность вещества шарика, если его скорость в момент касания дна сосуда стала равной нулю? Сопротивлением жидкостей пренебречь.
3. В сосуд, содержащий воду, положили кубик льда при температуре . После установления теплового равновесия в сосуде находилась только вода при температуре . Затем в сосуд добавили еще  таких же кубиков льда при той же температуре . После наступления теплового равновесия в сосуде находился только лед при температуре . Найдите начальную температуру воды, которая содержалась в сосуде. Удельная теплота плавления льда . Удельная теплоемкость льда . Удельная теплоемкость воды . Теплоемкостью сосуда и потерями энергии пренебречь. Вода из сосуда не выливается.
4. На рисунке показана схема электрической цепи, состоящей из семи резисторов сопротивлением  каждый и амперметра. Определите показание амперметра, если напряжение между концами цепи . Сопротивлением амперметра пренебречь.



**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОЛИМПИАДЫ ПО ФИЗИКЕ**

**2017/2018 учебный год**

**VIII КЛАСС**

1. Обозначим расстояние между соседними спортсменами-победителями олимпиады буквой . Тогда искомая скорость движения итальянца  (1). Скорость движения россиянина выразим дважды:  (2) и  (3). Из уравнений (2) и (3) расстояние  (4). Подставив (4) в (1), найдем ответ задачи: .
2. Начальная потенциальная энергия шарика массой  относительно дна сосуда  (1). Масса шарика  (2), где  – искомая плотность вещества шарика,  – объем шарика. Работа сил Архимеда, действующих на шарик в двух жидкостях, равна изменению энергии шарика:  или  (3). Модуль работы силы Архимеда в керосине и в воде соответственно равен  (4) и  (5). Подставив (4) и (5) в (3), получим  (6). Из уравнений (1), (2) и (6) следует:  (7). Из уравнения (7) найдем плотность вещества шарика:  (8). Ответ задачи .
3. Пусть первоначальная масса воды, содержащейся в сосуде, равна , масса одного кубика льда , искомая первоначальная температура воды . Тогда уравнение теплового баланса  для теплообмена между одним кубиком льда и водой имеет вид:  (1). Уравнение теплового баланса для теплообмена между  кубиками льда и водой массой  имеет вид:  (2). Из уравнения (1) выразим искомую температуру воды:  (3). Из уравнения (2) выразим отношение масс:  (4). Подставив (4) в (3), получим:  (5). Подставим данные задачи и найдем ответ: .
4. Введем обозначения резисторов, включенных в электрическую цепь, и изобразим эквивалентную ей электрическую цепь. Найдем сопротивление пятого, шестого и седьмого резисторов:  (1). Сопротивление  (2). Сопротивление  (3). Сопротивление  (4). Сопротивление цепи между точками *АВ* составляет  (5). Сила тока в цепи:  или  (6). Напряжение  или  (7). Сила тока  или  (8). Напряжение  или  (9). Сила тока, протекающего через амперметр,  или  (10). Подставив данные задачи, найдем показание амперметра: .

