Олимпиада «Формула Единства» / «Третье тысячелетие»

Физика, 8 класс, 2025 год

Задача 1. Кубик с ребром $a = 5{,}00$ см и массой $m = 200{,}0$ грамм плавает в прямоугольном сосуде (длина 20,0 см, ширина 10,0 см, высота 20,0 см) с жидкостью плотности $\rho_1 = 2{,}00$ г/см^3.

Сколько воды (плотность 1,00 г/см^3) необходимо долить в сосуд, чтобы тело начало тонуть? Ответ дать в литрах.

Замечание. Начальное количество жидкости равно 2,45 литра. Ускорение свободного падения принять равным 10,0 м/с^2.

Если жидкости смешиваемые — задача не имеет решения;

если жидкости несмешиваемые — необходимо долить 0,175 литра воды

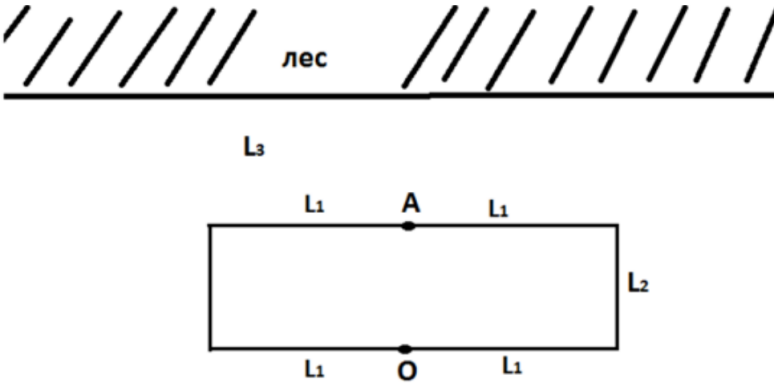
Задача 2. Группе легкомоторных спортивных самолетов поставлена задача одновременно вылетев из пункта A сбросить в пункте В вымпел и вернуться назад. Расстояние от A до B 450 км. В каждом самолете бак вмещает 240 литров топлива, 1 литр которого позволяет пролететь 2,5 км при крейсерской (наиболее экономичной) скорости в 300 км/час.

1. Какое минимальное количество самолетов должно быть в группе, чтобы выполнив задание все они вернулись в A, если возможна мгновенная перекачка топлива из самолета в самолет?

2. Какое суммарное количество часов самолеты будут находиться в воздухе?

1) 3; 2) 6 ч

Задача 3. Саша, Юра, Алексей и Аня играют в прятки на окраине поселка (см. рисунок).



Указанные на рисунке параметры следующие: $L_1 = 10$ м, $L_2 = 5$ м, $L_3 = 8$ м. Водящий Саша начинает игру за сараем в точке O, а Юра, Алексей и Аня с другой стороны сарая в точке A. Как быстро Саша должен досчитать до десяти прежде чем идти искать, чтобы:

1. увидеть всех игроков до того, как они сумеют спрятаться в лесу?

2. увидеть кого-либо из игроков до того, как они сумеют спрятаться в лесу?

Замечание. Известно, что скорости, с которыми могут двигаться игроки, следующие: Саша — 5 м/с, Юра — 3,5 м/с, Алексей — 3 м/с, Аня — 2 м/с.

1) Саша не сможет увидеть всех игроков до того, как они спрячутся; 2) 1,2 с

Задача 4. При нагревании тела от температуры 20 °C до температуры 50 °C необходимо подвести 1200 Дж тепла, от температуры 50 °C до температуры 100 °C необходимо подвести 2000 Дж тепла, от температуры 100 °C до температуры 140 °C необходимо подвести 800 Дж тепла, от температуры 140 °C до температуры 165 °C необходимо подвести 500 Дж тепла.

Какое минимальное количество теплоты надо подвести к телу, чтобы нагреть его от температуры 90 °C до температуры 130 °C, если предположить, что теплоемкость изменяется наиболее простым образом?

1000 Дж

Задача 5. Группа спасателей ищет ночью потерявшегося в лесу ребенка, выстроившись в цепочку с расстоянием между спасателями в 20,0 метров. Через равные промежутки времени цепочка останавливается, подает сигнал и слушает ответ потерявшегося ребенка.

Определите максимальное допустимое время между остановками, если скорость движения спасателей 2,00 м/с и расстояние, на котором можно четко расслышать ответ ребенка, равно 30,0 метров.

28,3 с