

9 класс

Задача 1. Плотность нефти

В сильно загрязнённом водоёме толщина слоя нефти на поверхности воды составляет $d = 1,0$ см. На поверхность водоёма пустили плавать лёгкий цилиндрический стаканчик массой $m = 4,0$ г с площадью дна $S = 25$ см². Стакан был сначала пустым, а его дно было выше середины уровня нефти. Затем в него долили нефти так, чтобы её уровни в стакане и снаружи сравнялись. В обоих случаях дно находилось на одном и том же расстоянии a от уровня воды (рис. 1). Определите плотность нефти ρ_1 , зная, что плотность воды $\rho_0 = 1,0$ г/см³.

Задача 2. Манёвры кораблей

Два корабля движутся с постоянными и одинаковыми по модулю скоростями $v_1 = v_2 = v$. В некоторый момент расстояние между ними оказалось равным L , а их взаимное расположение таким, как показано на рисунке 2.

1. Определите минимальное расстояние между кораблями при их последующем движении.

2. Найдите время τ , через которое корабли окажутся на минимальном расстоянии друг от друга.

3. В момент, когда корабль B пересекает линию движения корабля A , от борта корабля A отправляется катер, который должен доставить на корабль B пакет с важным сообщением. Определите, через какое минимальное время Δt после отправки катера пакет будет доставлен на борт корабля B , если скорость u катера также равна v .

Задача 3. Плавление льда

В большой плоской льдине, имеющей температуру 0°C , сделали лунку объёма $V_0 = 1000$ см³ и прикрыли её пенопластовой (теплоизолирующей) крышкой с небольшим отверстием (рис. 3). Какую максимальную массу m воды, имеющей температуру 100°C , можно постепенно влить через отверстие в лунку? Известно, что удельная теплоёмкость воды $c_0 = 4,19$ кДж/(кг · °C), плотность воды $\rho_0 = 1,00 \cdot 10^3$ кг/м³, плотность льда $\rho_l = 0,90 \cdot 10^3$ кг/м³, а удельная теплота плавления льда $\lambda = 334$ кДж/кг.

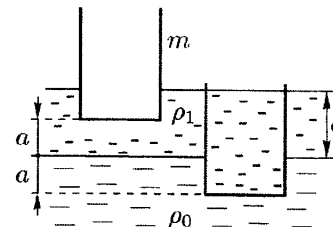


Рис. 1

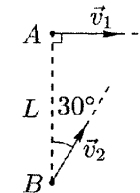


Рис. 2



Рис. 3

Задача 4. Электроплитка

Электроплитка имеет две спирали (два нагревательных элемента), которые можно включать в сеть либо по отдельности, либо соединяя их последовательно или параллельно. Будем считать, что сопротивления спиралей не зависят от температуры.

Оказалось, что если включить в сеть только первую спираль, то электроплитка нагревается до температуры $t_1 = 180\text{ }^\circ\text{C}$, а если включить только вторую спираль, то плитка нагревается до температуры $t_2 = 220\text{ }^\circ\text{C}$.

До какой температуры нагреется плитка при:

1. последовательном включении спиралей,
2. параллельном включении спиралей.

Указание. Поток тепла от плитки во внешнюю среду пропорционален разности температур между плиткой и воздухом в комнате. Температуру воздуха считать постоянной и равной $t_0 = 20\text{ }^\circ\text{C}$.

Задача 5. Электрический мостик

Электрическая цепь состоит из пяти резисторов и двух идеальных амперметров (рис. 4). Сопротивления резисторов R_0 , R_1 и R_2 заданы, а сопротивление R_3 неизвестно. Найдите показание амперметра A_2 , если сила тока I_1 , протекающего через амперметр A_1 , известна.

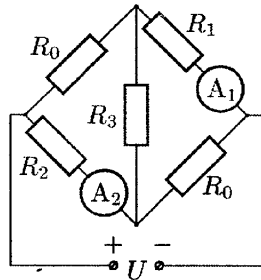


Рис. 4