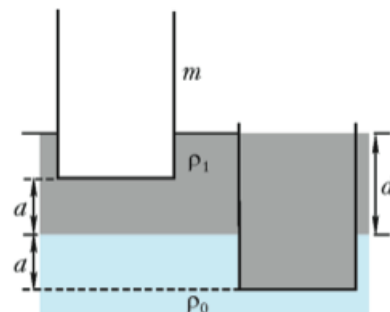


Всероссийская олимпиада школьников по физике

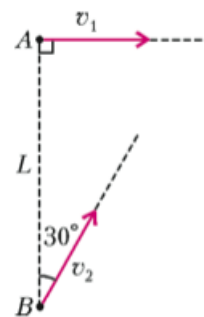
9 класс, заключительный этап, 2009/10 год

ЗАДАЧА 1. 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.). Определите плотность нефти ρ_1 , зная, что плотность воды $\rho_0 = 1,0$ г/см³.



$$\rho_1 = \rho_0 \left(\frac{m}{Sd} - 1 \right)$$

ЗАДАЧА 2. 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.



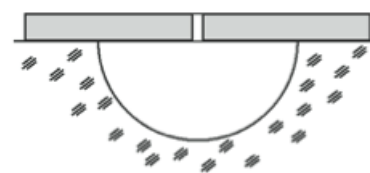
1) Определите минимальное расстояние между кораблями при их последующем движении.

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 .

$$\Delta t = \frac{L}{v} \left(\frac{1}{\cos 30^\circ} - 1 \right)$$

ЗАДАЧА 3. 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.). 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 \cdot $^\circ\text{C}$), плотность воды $\rho_0 = 1,00 \cdot 10^3$ кг/м³, плотность льда $\rho_{\text{л}} = 0,90 \cdot 10^3$ кг/м³, а удельная теплота плавления льда $\lambda = 334$ кДж/кг.



$$m = \frac{c_0 \rho_0 V_0}{\lambda} = 1000 \text{ г}$$

