Объем бумаги V равен: $V = Sd$, где d – толщина листа.

Для определения толщины листа:

– Отрезать от листа бумаги полоску с клетками; получится своеобразная линейка.

– Приложить эту линейку к торцу тетради и сосчитать, сколько листов бумаги умещается в одной клетке – $N_{\text{листов}}$

– Определить толщину листа:

$$d = \frac{0{,}5\ см}{N_{листов}},\ d = \frac{a}{N_{листов}}.$$

Подбирая величину бумажного листа (масса тетрадного листа ~ 2 г.), уравновесить на весах монету массой 1 г и бумажный лист. Площадь листа определяется по клеткам:

$$S = (0{,}5\ \text{см}\cdot 0{,}5\ \text{см})\cdot N_{\text{клеток}} = 0{,}25\ \text{см}^2\cdot N_{\text{клеток}}\ S = a^2 N_{\text{клеток}}$$

$$V_{\text{листа}} = dS,\ V = \frac{a}{N} a^2 N_{клеток}.$$

$\rho = \dfrac{m}{V}$; где m = 1 г, и окончательно:

$$\rho = \frac{1\ г}{a^3 \dfrac{N_{клеток}}{N_{листов}}} = \frac{N_{листов}}{a^3 N_{клеток}}.$$

Решение 6. Так как 32 °F = 0 °C и 212 °F = 100 °C, то разница температур между таянием льда и кипением воды равна: Δt = 100 °C = 180 °F.

Значит, одно деление 1°C = 1,8 °F, тогда T тела = 36,6 °C = 36,6·1,8 °F + 32 °F = 97,88°F

8 класс 2005/2006 г.

Задача 1. Дельфин плывет со скоростью 18 км/ч вдоль стенок квадратного бассейна, описывая квадрат на постоянном расстоянии от прямолинейных участков стенок. Вид сверху дан на рисунке. За 1 мин он полностью «обходит» бассейн 3 раза. Найти расстояние между дельфином и стенкой. Длина каждой стенки 30 м.

Задача 2. На концы легкого стержня длиной 40 см нанизаны два шарика, первый из чугуна, второй из магния. Стержень серединой опирается на иглу и опущен в воду, где он находится в горизонтальном равновесии. На сколько нужно передвинуть вдоль стержня второй шарик, чтобы система сохраняла равновесие в воздухе? Плотность чугуна 7140 кг/м^3, магния 1740 кг/м^3, воды 1000 кг/м^3.

Задача 3. Пуля, летящая со скоростью 650 м/с, имеет температуру 75 °C. Она попадает в сугроб и застревает в нем. Температура снега в сугробе 0 °C. При этом 6,5 г снега тает и обращается в воду с температурой 0 °C. Найдите массу пули. Удельную теплоту плавления снега считать равной 3,4·10^5 Дж/кг. А удельная теплоемкость свинца равна 130 Дж/(кг·°C).

Задача 4. Ко дну бассейна, наполненного водой, прикреплен детский резиновый шарик, наполненный водородом. Как изменится потенциальная энергия воды в бассейне, если шарик лопнет? Ответ обоснуйте.

Задача 5. Как найти плотность бумаги, если имеется толстая тетрадь в клетку, монета массой 1 г, ножницы и рычажные весы без гирь? Размер клетки в тетради 0,5 см × 0,5 см.

Задача 6. В ртутном термометре Фаренгейта интервал между температурами таяния льда 32 °F = 0 °C и кипения воды 212 °F = 100 °C разделен не на 100 частей, как в термометре Цельсия, а на 180 частей. Какова нормальная температура 36,6 °C человеческого тела в °F?

Решение 1. Путь, пройденный дельфином вдоль одного прямолинейного участка стенки бассейна,

$$a - 2x,$$

где a – длина прямолинейного участка бассейна, x – искомое расстояние.

Путь, пройденный дельфином вдоль стенок бассейна за один оборот

$$4(a - 2x)$$

Путь, пройденный дельфином вдоль стенок бассейна за 3 полных оборота

$$4 \cdot 3(a - 2x) = vt.$$

Искомое расстояние от прямолинейных участков стенок бассейна

$$x = (a - vt/(4 \cdot 3))/2$$

Проверка размерности

Числовой расчет $x = 2{,}5$ м.

Решение 2.

Условие равновесия в воде

http://afportal.kulichki.ru

$$(m_1 g - F_{A1})l/2 = (m_2 g - F_{A2})l/2$$

Но $F_1 = V_1(r_1 - r_в)$, а $F_2 = V_2(r_2 - r_в)$, и отношение объемов шариков

$$V_2/V_1 = (r_1 - r_в)/(r_2 - r_в)$$

Условие равновесия в воздухе

$$m_1 g l/2 = m_2 g(l/2 - x)$$

Отношение объемов шариков

$$V_2/V_1 = (r_1 l/2)/(r_2(l/2 - x))$$

$$(r_1 l/2)/(r_2(l/2 - x)) = (r_1 - r_в)/(r_2 - r_в)$$

$$x = (l/2)\cdot(r_в/r_2)\cdot(r_1 - r_2)/(r_1 - r_в)$$

$x = 10$ см

Решение 3. При попадании пули в сугроб кинетическая энергия пули изменяется от $Mv^2/2$ до нуля. Кинетическая и тепловая энергия пули расходуется на плавление снега

$$M(v^2/2 + c\Delta T) = \lambda m.$$

Масса пули

$$M = \lambda m/(v^2/2 + c\Delta T).$$

Масса пули $M = 10$ г.

Решение 4. Опускание камня на дно аквариума сопровождается переносом вытесненной камнем воды из глубины на поверхность.

Потенциальная энергия воды увеличится на $\Delta E = \rho_в V_к g h$, где h – изначальный уровень воды в аквариуме.

Решение 5. $\rho = \dfrac{m}{V}$ – Для нахождения плотности необходимо знать массу и объем листа бумаги.