

Давление

ЗАДАЧА 1. (*Олимпиада Физтех-лицея, 2015, 8*) На полу лежит дубовый сундук в форме куба. Он наполнен золотом. Масса пустого сундука $m = 14$ кг. Найти массу золота, если сундук оказывает на пол давление $p = 16$ кПа, а его объём $V = 0,125$ м³. Ответ выразить в кг, округлив до целых. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ Н/кг.

98Э

ЗАДАЧА 2. (*«Росатом», 2016, 7*) Имеется брусок в форме прямоугольного параллелепипеда, длины рёбер которого относятся друг к другу как $1 : 2 : 3$. Брусок кладут на горизонтальную поверхность. Найти отношение давлений бруска на стол $p_1 : p_2 : p_3$ в случаях, когда он лежит на разных гранях ($p_1 < p_2 < p_3$).

Э : 2 : 1

ЗАДАЧА 3. (*«Росатом», 2017, 7*) На столе лежит сделанное из пластилина тело в форме куба. Давление тела на стол $p = 100$ Па. Когда сверху на это тело положили стальной куб, ребро которого в $n = 2$ раза больше ребра пластилинового куба, пластилин расплющился и площадь его контакта со столом увеличилась вдвое. Чему стало равно давление на стол? Плотность пластилина $\rho_0 = 1400$ кг/м³, плотность стали $\rho_1 = 7800$ кг/м³.

$$p_1 = p_0 \left(\frac{\rho_1}{\rho_0} + 1 \right) \frac{2}{3} = 100 \text{ Па}$$

ЗАДАЧА 4. (*«Физтех», 2016, 8*) Однородный брусок в форме параллелепипеда создает давление на горизонтальную опору $p_1 = 1,0$ кПа, $p_2 = 2,0$ кПа или $p_3 = 4,0$ кПа в зависимости от того, на какую грань его поставить. Известно, что меньшая сторона бруска имеет длину 2,5 см. Определите плотность бруска. Ответ выразите в г/см³ и округлите до целых. $g = 10$ м/с².

4

ЗАДАЧА 5. (*МОШ, 2007, 7*) На земле лежит слой снега толщиной $h = 70$ см. Давление снега на землю (без учета атмосферного давления) равно $p = 630$ Па. Погода морозная, и снег состоит из воздуха и льда. Определите, сколько процентов объёма снега занимает лёд, а сколько процентов — воздух. Плотность льда равна $\rho_{\text{л}} = 0,9$ г/см³. Ускорение свободного падения считать равным $g = 10$ м/с².

$$V_{\text{л}} = \frac{p \cdot S \cdot h}{\rho_{\text{л}} \cdot g} = 0,1 = 10\% \text{ объёма снега}$$

ЗАДАЧА 6. (*МОШ, 2006, 7*) Найдите примерную величину давления в центре Земли, считая, что средняя плотность вещества земного шара равна $\rho = 5000$ кг/м³. Радиус Земли $R_3 = 6400$ км. Ускорение свободного падения на поверхности Земли $g = 10$ м/с².

$$p \approx \rho \cdot g \cdot R_3 = 10^8 \text{ Па; это примерно } 1,6 \cdot 10^4 \text{ атмосфер}$$

ЗАДАЧА 7. (*Всеросс., 2018, МЭ, 8*) Петя и Вася решили построить игрушечный дом из деревянных кубиков. В основание они заложили плотно друг к другу 10 больших кубиков со стороной $a = 10$ см. На строительство самого дома ушло дополнительно 6 больших, 20 средних (со стороной $a/2$) и 100 маленьких (со стороной $a/4$) кубиков. Определите давление, которое оказывает дом на пол в игровой комнате, в предположении, что нагрузка распределяется равномерно по основанию. Плотность дерева $\rho = 500$ кг/м³. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с².

«П 8001

ЗАДАЧА 8. (*Всеросс., 2009, РЭ, 8*) Теоретику Багу подарили английский барометр, который измеряет давление в необычных для нас (и обычных для англичан) единицах psi (с англ. **p**ound-**f**orce per **s**quare **i**nch — давление, которое оказывает вес одного фунта на квадратный дюйм). Багу захотелось перевести показания 15,0 psi в паскали. К сожалению, у него не оказалось таблиц для перевода единиц измерения давления, но он обнаружил финансовый журнал, в котором нашёл статью, посвящённую стоимости золота в России и Англии.

	В России	В Англии
Слитки	522,0 тыс. руб./кг	5 413 £/фунт
Проволока	10,07 тыс. руб./метр	5,845 £/дюйм

Золото можно было купить либо в слитках, либо в проволоке стандартного сечения (табл.). Помогите Багу понять, сколько паскалей всё-таки показывает барометр, если реальная стоимость золота в России и Англии одинакова, а по данным Центробанка фунт стерлингов стоит £ = 43 рубля 78 копеек. Принять $g = 9,8$ Н/кг.

103,3 кгПа