

Давление

ЗАДАЧА 1. (*Всеросс.*, 2019, ШЭ, 8) Однородный кирпич, имеющий форму прямоугольного параллелепипеда, положили трижды на поверхность горизонтального стола разными гранями. В первом случае давление, которое оказывает кирпич на поверхность стола, равно 1 кПа, во втором — 2 кПа, в третьем — 4 кПа. Найдите массу кирпича, если плотность материала, из которого он изготовлен, равна $1,6 \text{ г/см}^3$. Атмосферное давление не учитывать. Считайте, что $g = 10 \text{ м/с}^2$.

3,125 кг

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 ($p_1 < p_2 < p_3$).

1 : 2 : 1

ЗАДАЧА 3. («Физтех», 2016, 8) Однородный брусок в форме параллелепипеда создает давление на горизонтальную опору $p_1 = 1,0 \text{ кПа}$, $p_2 = 2,0 \text{ кПа}$ или $p_3 = 4,0 \text{ кПа}$ 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/см^3 и округлите до целых. $g = 10 \text{ м/с}^2$.

4

ЗАДАЧА 4. (*Олимпиада Физтех-лицея*, 2015, 8) На полу лежит дубовый сундук в форме куба. Он наполнен золотом. Масса пустого сундука $m = 14 \text{ кг}$. Найти массу золота, если сундук оказывает на пол давление $p = 16 \text{ кПа}$, а его объём $V = 0,125 \text{ м}^3$. Ответ выразить в кг, округлив до целых. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ Н/кг}$.

98Э

ЗАДАЧА 5. («Росатом», 2017, 7) На столе лежит сделанное из пластилина тело в форме куба. Давление тела на стол $p = 100 \text{ Па}$. 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 $\rho_0 = 1400 \text{ кг/м}^3$, плотность стали $\rho_1 = 7800 \text{ кг/м}^3$.

$$p_1 = \left(\frac{\rho_1}{\rho_0} + 1 \right) \frac{p}{n^2} = 1,1 p$$

ЗАДАЧА 6. (*МОШ*, 2007, 7) На земле лежит слой снега толщиной $h = 70 \text{ см}$. Давление снега на землю (без учета атмосферного давления) равно $p = 630 \text{ Па}$. Погода морозная, и снег состоит из воздуха и льда. Определите, сколько процентов объёма снега занимает лёд, а сколько процентов — воздух. Плотность льда равна $\rho_{\text{л}} = 0,9 \text{ г/см}^3$. Ускорение свободного падения считать равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.

$$V_{\text{л}} = \frac{p}{\rho_{\text{л}} g} = \frac{630}{0,9 \cdot 10} = 70 \text{ см}^3$$

ЗАДАЧА 7. (МОШ, 2006, 7) Найдите примерную величину давления в центре Земли, считая, что средняя плотность вещества земного шара равна $\rho = 5000 \text{ кг/м}^3$. Радиус Земли $R_3 = 6400 \text{ км}$. Ускорение свободного падения на поверхности Земли $g = 10 \text{ м/с}^2$.

$$d \approx \frac{2}{3} \rho R_3 g = d$$

ЗАДАЧА 8. (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 $a = 10 \text{ см}$. 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 $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.

$$P = \frac{F}{S}$$

ЗАДАЧА 9. (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 $15,0 \text{ psi}$ 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 $\text{£} = 43 \text{ рубля } 78 \text{ копеек}$. Принять $g = 9,8 \text{ Н/кг}$.

$$P = \frac{F}{S}$$