Межведомственная олимпиада по физике

10 класс, 2015 год

1. Камень брошен вертикально вверх со скоростью 30 м/с. Через какое время скорость камня будет равна 20 м/с и направлена вертикально вниз?

$\boxed{5\text{ с}}$

2. Трехступенчатая баллистическая ракета начинает подниматься вверх. Сила тяги двигателей первой (нижней) ступени $F = 890000$ кН. Масса первой ступени $m = 28$ тонн. Масса всей ракеты на старте $M = 47$ тонн. С какой силой первая ступень действует на вторую?

$\boxed{N = F\frac{M-m}{M}}$

3. Пуля пробивает в пустом тонкостенном стеклянном стакане два небольших отверстия, но если стакан наполнен водой, он разбивается вдребезги. Почему?

Давление в жидкости распространяется во все стороны

4. Сани массой M и человек массой m стоят на льду. Масса саней больше массы человека. Коэффициент трения о лед у них одинаков и равен μ. Какую силу должен приложить человек, чтобы сдвинуть сани с места?

$\boxed{F = \frac{g}{2}\sqrt{(M-m)^2 + (\mu(M+m))^2}}$

5. Тележка массы 40 кг движется по горизонтальной поверхности со скоростью 4 м/с. На тележку с высоты 40 см падает снежный ком массой 20 кг и остается в ней. Сколько при этом выделится тепла?

$\boxed{Q = mgh + \frac{Mv^2}{2} - \frac{v^2M^2}{2(m+M)}}$