

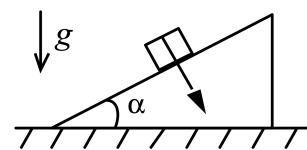
Олимпиада «Будущие исследователи — будущее науки»

Физика, 9 класс, 2015 год

1. Горизонтальная дальность полета тела, брошенного под углом к горизонту, вдвое больше максимальной высоты подъема тела. Под каким углом было брошено тело? Какую часть времени полета скорость тела была меньше половины начальной скорости?

$$v_{\text{гор}} / v_{\text{нач}} \approx 0,39 \approx 2 \sin^2 \alpha = v$$

2. Клин массы m с углом α при основании находится на горизонтальном столе. На наклонную грань клина положили груз и начали на него действовать с постоянной силой, направленной перпендикулярно наклонной грани клина (см. рис.). Трение между грузом и клином, клином и столом отсутствует. Чему равно ускорение груза, если известно, что оно направлено вертикально? С какой силой клин при этом давит на стол? Ускорение свободного падения g считать известным.



$$v_{\text{гор}} \sin \alpha / \sin \alpha = N \cdot \sin \alpha = v$$

3. В сосуде с водой плавает, погружившись наполовину, шар объема V с полостью внутри и небольшим отверстием в верхней части его оболочки. Воду из сосуда наливают через отверстие в полость, и после заполнения $2/3$ объема полости шар оказывается полностью погруженным в воду. Найти объем полости и плотность материала оболочки шара. Понизится или повысится уровень воды в сосуде по сравнению с первоначальным после того, как шар утонет и вода заполнит всю полость? Плотность воды 1000 кг/м^3 .

$$V_{\text{пол}} = 3V/4; \rho_{\text{обол}} = 2000 \text{ кг/м}^3; \text{уровень воды понизится}$$