

1. какое количество теплоты (кДж) надо сообщить одноатомному газу изобарно чтобы он расширяться совершил 8 кДж работы

Дано:

$p = \text{const}$

$A = 8 \text{ кДж}$

Найти: Q

Решение. Первое начало термодинамики

$$Q = \Delta U + A$$

Формула изменения внутренней энергии одноатомного газа

$$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$$

Применяя уравнение Менделеева-Клапейрона, получаем

$$\Delta U = \frac{3}{2} p \Delta V$$

При изобарном процессе работа газа

$$A = p \Delta V$$

Тогда

$$\Delta U = \frac{3}{2} A$$

Следовательно

$$Q = \frac{3}{2} A + A$$

$$Q = \frac{5}{2} A = \frac{5 \cdot 8}{2} = 20 \text{ (кДж)}$$

Ответ: 20 кДж

2. тело брошено под углом в 30 к горизонту с начальной скоростью 20 м/с. чему равны горизонтально и вертикально составляющая векторы скорости через 1 с после начала движения $\sin 30 = 0,50$ $\cos 30 = 0,87$ $g = 10$

Дано:

$$\alpha = 30^\circ$$

$$v_0 = 20 \text{ м/с}$$

$$t = 1 \text{ с}$$

Найти: v_x , v_y

Найдем начальные составляющие вектора скорости

$$v_{0x} = v_0 \cos \alpha$$

$$v_{0y} = v_0 \sin \alpha$$

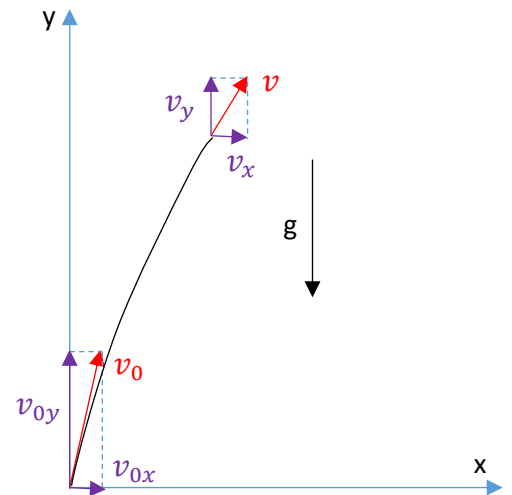
Проекция ускорения на ось x равна нулю. По горизонтальной оси тело движется без ускорения. Следовательно

$$v_x = v_{0x} = v_0 \cos \alpha = 20 \cos 30^\circ = 20 \cdot 0,87 = 17,4 \text{ (м/с)}$$

По оси y проекция ускорения равна $-g$. Уравнение скорости по оси y имеет вид

$$v_y = v_{0y} - gt = v_0 \sin \alpha - gt = 20 \cdot 0,5 - 10 \cdot 1 = 0$$

Ответ: $v_x = 17,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, $v_y = 0$



3. тело с плотностью 420 кг/м^3 плавает в жидкости погружаясь в нее на $\frac{3}{5}$ части своего объема. определите плотность жидкости

Дано:

$$\rho = 420 \text{ кг/м}^3$$

$$V_1 = \frac{3}{5} V$$

Найти: $\rho_{\text{ж}}$

Решение. Согласно условию плавания тел

$$F_T = F_A$$

Сила тяжести

$$F_T = mg = \rho V g$$

Архимедова сила

$$F_A = \rho_{\text{ж}} g V_1 = \frac{3}{5} \rho_{\text{ж}} g V$$

Следовательно

$$\rho V g = \frac{3}{5} \rho_{\text{ж}} g V$$

$$\rho = 0.6 \rho_{\text{ж}}$$

$$\rho_{\text{ж}} = \frac{5}{3} \rho = \frac{5}{3} \cdot 420 = 1120 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

Ответ: 1120 кг/м^3

