

## 1.5. Движение тела, брошенного вертикально

**1.5.1.** Спортсмен прыгает с вышки в воду. На сколько сопротивление воздуха увеличивает время падения, если высота вышки  $h = 10$  м, а время падения  $t = 1,8$  с?

**1.5.2.** Какое время и с какой высоты падало тело, если последние  $\Delta h = 60$  м пути оно прошло за время  $\Delta t = 2$  с?

**1.5.3.** Камень, свободно падая с некоторой высоты, перед ударом о землю достиг скорости  $v = 14$  м/с. В какой момент времени после начала падения он находился на половине от первоначальной высоты?

**1.5.4.** Тело свободно падает с высоты  $h = 196$  м. Найдите среднюю скорость падения на второй половине пути.

**1.5.5.** Тело, свободно падающее с некоторой высоты, первый участок пути проходит за время  $t_1 = 4$  с, а такой же последний — за время  $t_2 = 2$  с. Найдите высоту и время падения тела.

**1.5.6.** Тело, свободно падающее с некоторой высоты, за время  $t = 2$  с после начала движения проходит путь в  $n = 4$  раза меньший, чем за такой же промежуток времени в конце движения. Найдите высоту и время падения тела.

**1.5.7.** Тело брошено вертикально вниз с высоты  $h = 20$  м со скоростью  $v_0 = 10$  м/с. Найдите скорость тела к моменту его падения на землю.

**1.5.8.** С какой начальной скоростью нужно бросить вертикально вниз тело с высоты  $h = 39,2$  м, чтобы оно упало на  $\Delta t = 2$  с быстрее тела, свободно падающего с этой высоты?

• **1.5.9.** С крыши дома оторвалась маленькая сосулька и пролетела мимо окна, высота которого  $h = 1,5$  м, за время  $t = 0,2$  с. С какой высоты  $H$  относительно верхнего края окна она оторвалась?

**1.5.10.** Мяч бросают вертикально вверх со скоростью  $v = 9,8$  м/с. Найдите максимальную высоту подъема мяча. Во сколько раз надо увеличить скорость мяча, чтобы увеличить высоту его наибольшего подъема в 9 раз?

Ответы:

**1.5.1.** На  $\Delta t = t - \sqrt{\frac{2h}{g}} \approx 0,4$  с.

**1.5.2.**  $t = \frac{\Delta h}{gt} + \frac{\Delta t}{2} \approx 4$  с;

$$h = \frac{1}{2g} \left( \frac{\Delta h}{\Delta t} - \frac{g\Delta t}{2} \right)^2 + \Delta h \approx 81 \text{ м.}$$

**1.5.3.**  $t = \frac{v}{g\sqrt{2}} = 1$  с.

**1.5.4.**  $\langle v \rangle = \frac{\sqrt{gh}(\sqrt{2} + 1)}{2} \approx 52,8$  м/с.

**1.5.5.**  $h = \frac{g}{2} \left( \frac{t_1^2 + t_2^2}{2t_2} \right)^2 = 122,5$  м;

$$t = \frac{t_1^2 + t_2^2}{2t_2} = 5 \text{ с.}$$

**1.5.6.**  $h = \frac{g(n+1)^2 t^2}{8} = 122,5$  м;

$$t_0 = \frac{(n+1)t}{2} = 5 \text{ с.}$$

**1.5.7.**  $v = \sqrt{v_0^2 + 2gh} \approx 22,2$  м/с.

**1.5.8.**  $v = \frac{g\Delta t(2\sqrt{2gh} - g\Delta t)}{2(\sqrt{2gh} - g\Delta t)} \approx 43,4$  м/с.

**1.5.10.**  $h = \frac{v^2}{2g} = 4,9$  м. В три раза.