

1.5. Движение тела, брошенного вертикально

1.5.21. Два тела, расположенные на одной вертикали на расстоянии $l = 19,6$ м друг от друга, начинают одновременно свободно падать вниз. Найдите расстояние между телами через $\Delta t = 2$ с после начала их падения.

1.5.22. Два тела, расположенные на одной высоте, начинают свободно падать с интервалом времени $\Delta t_1 = 2$ с. Каким будет расстояние между ними через $\Delta t_2 = 4$ с после начала падения первого тела?

• **1.5.23.** С крыши дома через каждые $\tau = 0,2$ с падают капли воды. На каком расстоянии друг от друга будут находиться первая и четвертая капли в момент отрыва десятой капли? С какой скоростью первая капля движется относительно четвертой?

1.5.24. Два парашютиста сделали затяжной прыжок с одной и той же высоты, один вслед за другим через $t = 6$ с. В какой момент времени, считая от прыжка первого парашютиста, расстояние между ними по вертикали будет $h = 294$ м?

1.5.25. Одно тело свободно падает с высоты $h = 392$ м. Одновременно другое тело брошено с земли вертикально вверх со скоростью $v = 78,4$ м/с. Когда и на какой высоте тела встретятся?

1.5.26. С высоты $H = 10$ м над землей свободно начинает падать мяч. Одновременно с земли бросают вертикально вверх камень, и они сталкиваются на высоте $h = 1$ м. С какой скоростью был брошен камень?

• **1.5.27.** С воздушного шара, опускающегося с постоянной скоростью $v = 4$ м/с, бросили вертикально вверх груз со скоростью $u = 20$ м/с относительно шара. Определите расстояние между грузом и шаром в тот момент, когда груз достигает высшей точки подъема. Спустя какое время после броска груз пролетит мимо шара?

1.5.28. Аэростат стартует с поверхности земли с ускорением $a = 2$ м/с². Через $\Delta t = 5$ с после старта с него сброшен балласт без начальной скорости относительно аэростата. Какое время балласт будет падать на землю? Какова его скорость в момент соприкосновения с землей?

1.5.29. Парашютист, спускающийся равномерно со скоростью $v = 4,9$ м/с, бросает вертикально вверх небольшое тело со скоростью v_0 относительно себя.

1. Через какое время после броска тело и парашютист окажутся на одной высоте?

2. На какой высоте относительно точки броска это произойдет?

3. Чему равно максимальное расстояние между телом и парашютистом?

1.5.30. Парашютист, спускающийся равномерно со скоростью $v = 4,9$ м/с, в момент, когда он находился на высоте $h = 98$ м над поверхностью земли, бросил вертикально вниз небольшое тело со скоростью $v_0 = 9,8$ м/с относительно себя. Какой промежуток времени разделяет моменты приземления тела и парашютиста?

1.5.31. Жонглер через равные промежутки времени бросает вертикально вверх с одинаковой начальной скоростью шары. Известно, что в тот момент, когда он бросает пятый шар, первый находится от пятого на расстоянии $h = 3$ м. Какой должна быть минимальная начальная скорость шара, чтобы можно было жонглировать при таком условии пятью ($n = 5$) шарами?

Ответы:

1.5.21. $s = 19,6$ м.

1.5.22. $h = \frac{g\Delta t_1}{2} (2\Delta t_2 - \Delta t_1) = 58,8$ м.

1.5.24. Через 8 с.

1.5.25. 5 с; 269,5 м.

1.5.26. $v = 7,5$ м/с.

1.5.28. $t = \frac{a\Delta t}{g} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{g}{a}} \right) =$
 $= 3,5$ с; $v = a\Delta t \sqrt{1 + \frac{g}{a}} = 24,3$ м/с.

1.5.29. 1) $t = \frac{2v_0}{g} = 3$ с; 2) $h =$
 $= \frac{2vv_0}{g} = 14,7$ м; 3) $s_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} =$
 $= 11$ м.

1.5.30. $\Delta t = 50,6$ с.

1.5.31. $v_0 = \sqrt{\frac{ghn^2}{2(n-1)}} \approx 9,6$ м/с.