

**Задания для подготовки к самостоятельной работе по теме  
«Механические колебания»**

1. Амплитуда свободных колебаний тела равна 0,5 м. Какой путь прошло это тело за время, равное 5 периодам колебаний?

2. Смещение груза пружинного маятника меняется с течением времени по закону  $x = A \cos 2\pi t / T$ , где период  $T = 1$  с. Через какое минимальное время, начиная с момента  $t = 0$ , потенциальная энергия маятника достигнет нулевого значения?

3. В таблице представлены данные о положении шарика, прикрепленного к пружине и колеблющегося вдоль горизонтальной оси  $Ox$ , в различные моменты времени.

$t, \text{ с}$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
$x, \text{ мм}$	0	5	9	12	14	15	14	12	9	5	0	-5	-9	-12	-14	-15	-14

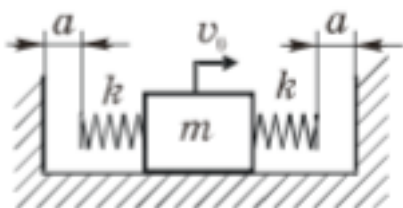
Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения относительно этих колебаний.

- 1) Потенциальная энергия пружины в момент времени 2,0 с максимальна.
- 2) Период колебаний шарика равен 4,0 с.
- 3) Кинетическая энергия шарика в момент времени 1,0 с минимальна.
- 4) Амплитуда колебаний шарика равна 30 мм.
- 5) Полная механическая энергия маятника, состоящего из шарика и пружины, в момент времени 2,0 с минимальна.

4. Подвешенный на нити грузик совершает гармонические колебания. В таблице представлены координаты грузика через одинаковые промежутки времени. Какова примерно максимальная скорость грузика?

$t, \text{ с}$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
$x, \text{ см}$	4	2	0	2	4	2	0	2

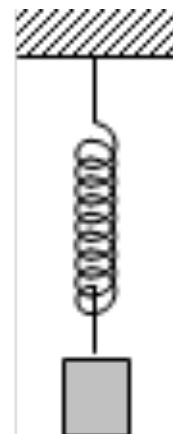
5. В начальный момент времени грузу придаётся начальная скорость  $v_0$ . Определите период колебаний  $T$ .



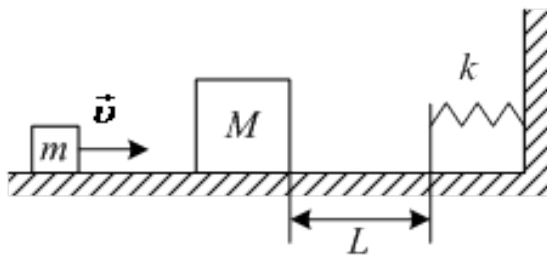
6. Летящая горизонтально со скоростью 20 м/с пластилиновая пуля массой 9 г попадает в неподвижно висящий на длинной нити груз, в результате чего груз с прилипшей к нему пулей начинает совершать колебания. Максимальная высота подъёма груза от положения равновесия при этом составляет 20 см. Какова масса груза?

**Задачи 7 и 8 только для класса 11-4**

7.\* От груза, неподвижно висящего на невесомой пружине жёсткостью  $k = 400$  Н/м, отделился с начальной скоростью, равной нулю, его фрагмент, после чего оставшаяся часть груза поднялась на максимальную высоту  $h = 3$  см относительно первоначального положения. Какова масса  $m$  отделившегося от груза фрагмента?



8.\* Небольшой брусок массой  $m = 100$  г, скользящий по гладкой горизонтальной поверхности, абсолютно неупруго сталкивается с неподвижным телом массой  $M = 3m$ . При дальнейшем поступательном движении тела налетают на недеформированную пружину, одним концом прикреплённую к стене (см. рисунок). С какой скоростью  $v$  двигался брусок до столкновения, если после абсолютно неупругого удара бруски вернутся в точку столкновения спустя время  $t = 1,7$  с? Жёсткость пружины  $k = 40$  Н/м, а расстояние от точки столкновения до пружины  $L = 25$  см.



**Ответы:**

1. 10 м.

2. 0,25 с.

3. 23.

4.  $\approx 0,31$  м/с.

5.  $T = \frac{4a}{v_0} + 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ .

6. 81 г.

7. 0,6 кг.

8.  $\approx 1,4$  м/с.