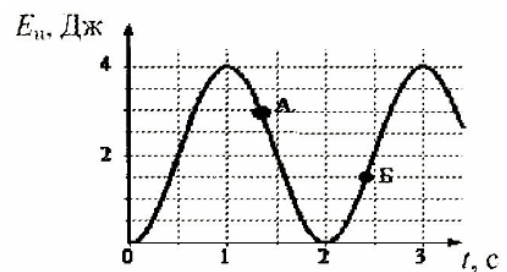
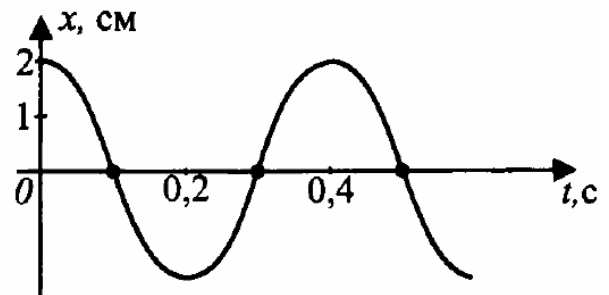


1. На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника, совершающего гармонические колебания, от времени. Потенциальная энергия отсчитывалась от положения равновесия. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.



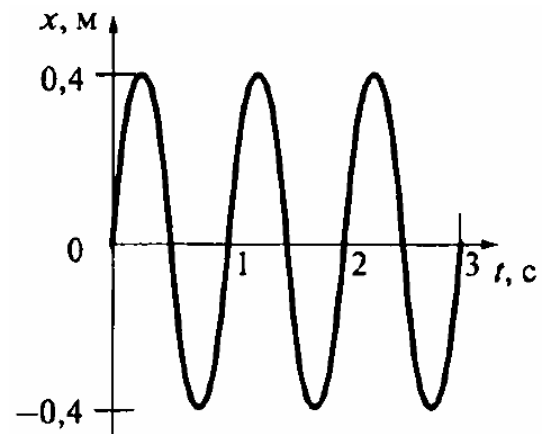
- 1) Период колебаний маятника составляет 4 с.
- 2) В момент времени, соответствующий точке А на графике, кинетическая энергия маятника равна 3 Дж.
- 3) Потенциальная энергия маятника в момент времени, соответствующий точке Б на графике, равна 1 Дж.
- 4) Маятник совершает затухающие колебания.
- 5) В момент времени 1,5 с кинетическая энергия маятника равна его потенциальной энергии.

2. На рисунке представлена связь смещения груза на пружине и времени. Используя графические данные, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) период колебаний равен 0,4 с
- 2) частота колебаний равна 5 Гц
- 3) если жесткость пружины равна 25 Н/м, то масса груза составляет 200 г
- 4) если жесткость пружины равна 25 Н/м, то полная энергия колебаний равна 100 мДж
- 5) уравнение таких колебаний имеет вид  $x = 2 \sin(5\pi t)$  см.

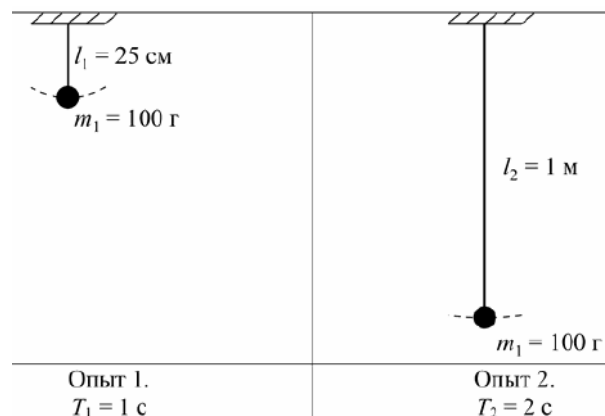
3. На рисунке представлен график колебательного процесса для груза, закреплённого на пружине. Используя график, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) Кинетическая энергия груза за первые 0,25 с наблюдения возрастала, потом убывала в промежутке от 0,25 с до 0,75 с.
- 2) Потенциальная энергия груза на пружине в момент времени, равный 1,25 с, минимальна.
- 3) Скорость тела в момент времени, равный 1,5 с, максимальна.
- 4) Сила упругости пружины в момент времени, равный 1 с, максимальна.
- 5) Период колебаний груза равен 1 с.

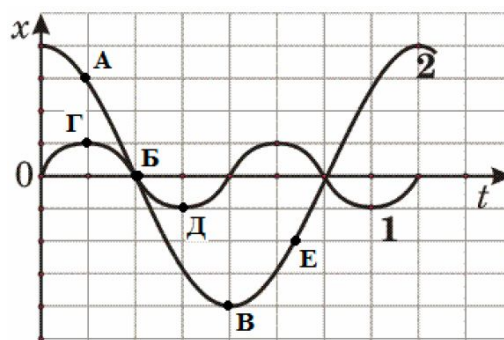
4. Ученик провёл измерения периода колебаний физического маятника для двух случаев. Результаты опытов представлены на рисунке. Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Период колебаний маятника зависит от длины нити.
- 2) При увеличении длины нити в 4 раза период колебаний увеличивается в 2 раза.
- 3) Период колебаний маятника на Луне будет меньше, чем на Земле.
- 4) Период колебаний маятника зависит от географической широты местности.
- 5) Период колебаний маятника не зависит от массы груза.



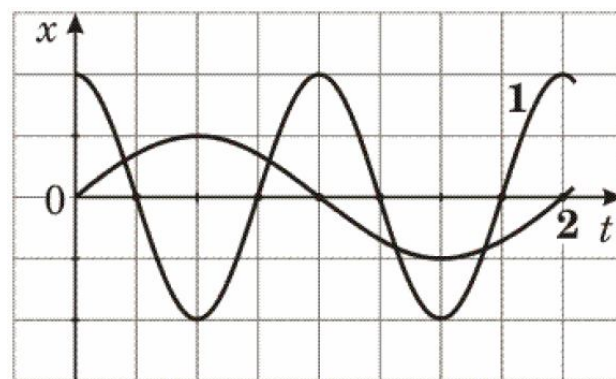
5. На рисунке представлены графики зависимости смещения  $x$  от времени  $t$  при колебаниях двух математических маятников. Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке А, в положение, соответствующее точке Б, кинетическая энергия маятника возрастает.
- 2) В положении, соответствующем точке Б на графике, оба маятника имеют максимальную кинетическую энергию.
- 3) Периоды колебаний маятников совпадают.
- 4) В положении, соответствующем точке Д на графике, маятник 1 имеет максимальную скорость.
- 5) Оба маятника совершают затухающие колебания.



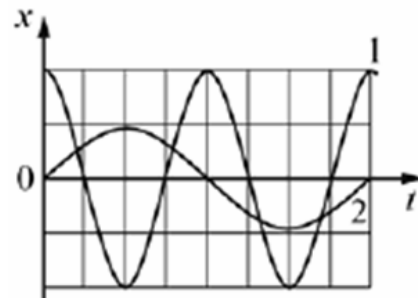
6. На рисунке представлены графики зависимости смещения  $x$  от времени  $t$  при колебаниях двух математических маятников. Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) Длина нити первого маятника меньше длины нити второго маятника.
- 2) Маятники совершают колебания с одинаковой амплитудой, но разной частотой.
- 3) Частота колебаний второго маятника в 2 раза больше.
- 4) Оба маятника совершают затухающие колебания.
- 5) Периоды колебаний маятников различаются в 2 раза.



7. На рисунке представлены графики зависимости смещения  $x$  грузов от времени  $t$  при колебаниях двух математических маятников.

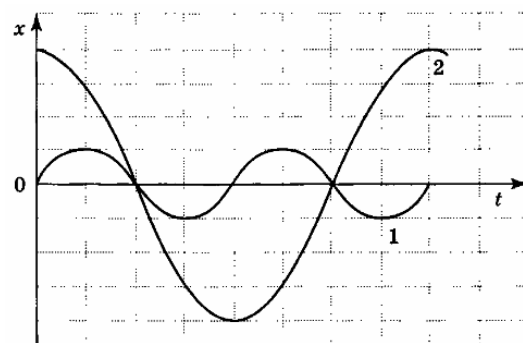
Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) Амплитуда колебаний первого маятника в 2 раза больше амплитуды колебаний второго маятника.
- 2) Маятники совершают колебания с одинаковой частотой.
- 3) Длина нити второго маятника меньше длины нити первого маятника.
- 4) Период колебаний второго маятника в 2 раза больше.
- 5) Колебания маятников являются затухающими.

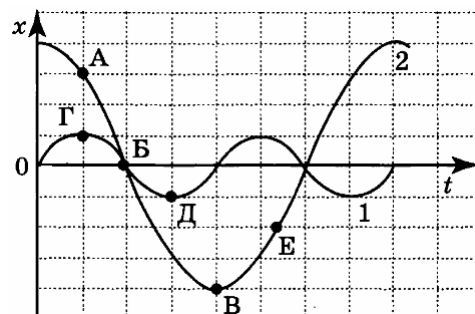
8. На рисунке представлены графики зависимости смещения  $x$  от времени  $t$  для двух математических маятников. Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных.

- 1) Маятник 2 совершает колебания с большей частотой.
- 2) Оба маятника совершают гармонические колебания.
- 3) Маятники совершают колебания с одинаковой частотой, но разной амплитудой.
- 4) Амплитуды колебаний маятников различаются в 4 раза.
- 5) Длина нити первого маятника больше длины нити второго маятника.

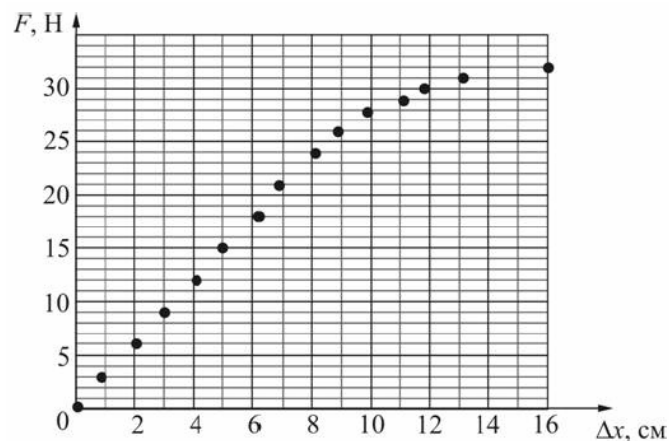


9. На рисунке представлены графики зависимости смещения  $x$  от времени  $t$  при колебаниях двух математических маятников. Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных.

- 1) При равных массах грузов маятников их максимальные кинетические энергии также равны.
- 2) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке А, в положение, соответствующее точке Б, кинетическая энергия маятника убывает.
- 3) В положении, соответствующем точке Д на графике, маятник 1 имеет максимальную потенциальную энергию.
- 4) В положении, соответствующем точке Б на графике, оба маятника имеют минимальную потенциальную энергию.
- 5) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке В, в положение, соответствующее точке Е, потенциальная энергия маятника возрастает.



10. На графике представлена зависимость модуля деформирующей силы  $F$ , действующей на легкую пружину, от величины деформации  $\Delta x$  этой пружины. Длина нерастянутой пружины составляет  $x_0 = 20$  см. Используя график, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) Для этой пружины при малых деформациях закон Гука не выполняется.
- 2) Коэффициент жесткости этой пружины при малых деформациях приблизительно равен 200 Н/м.
- 3) Если один конец этой пружины закрепить на неподвижном штативе, а к другому концу подвесить груз массой 1,5 кг, то ее длина увеличится приблизительно на 5 см.
- 4) При растяжении на 4 см этой пружины, расположенной горизонтально, запасенная пружиной потенциальная энергия станет равной 0,24 Дж.
- 5) Если один конец этой пружины закрепить, а к другому концу пружины приложить силу, равную 9 Н, то длина пружины станет приблизительно равной 26 см.

11. Ученик провёл эксперимент по изучению силы упругости, возникающей при подвешивании грузов разной массы к резиновому шнуру разной длины и толщины. Результаты экспериментальных прямых измерений массы груза  $m$ , диаметра поперечного сечения шнура  $d$ , его первоначальной длины  $l_0$  и удлинения  $(l - l_0)$ , а также косвенные измерения коэффициента жёсткости  $k$  представлены в таблице.

№ опыта	$m$ , кг	$d$ , мм	$l_0$ , см	$(l - l_0)$ , см	$k$ , Н/м
1	0,5	3	50	5,0	100
2	0,5	5	100	3,6	140
3	0,5	3	100	10,0	50
4	1,0	3	50	10,0	100

Какие утверждения соответствуют результатам проведенных экспериментальных измерений? Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.

- 1) При увеличении толщины шнура его жесткость увеличивается.
- 2) При увеличении длины шнура его жёсткость увеличивается.
- 3) Удлинение шнура зависит от его первоначальной длины.
- 4) Жесткость шнура зависит от силы упругости.
- 5) Удлинение шнура зависит от упругих свойств материала, из которого изготовлен исследуемый образец.

12. Несколько человек наблюдали процесс полёта камня от момента его броска вертикально вверх до момента достижения им верхней точки и высказали некоторые утверждения.

Выберите два верных утверждения из перечня приведённых ниже. В ответе укажите их номера.

- 1) Полная энергия камня уменьшается.
- 2) Потенциальная энергия камня увеличивается.
- 3) Движение камня равноускоренное.
- 4) Скорость камня не изменяется.
- 5) Ускорение камня изменяется от максимального значения до нуля.

**13.** На рисунке представлена зависимость между удлинением пружины и растягивающей силой для двух пружин. Используя графические данные, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) силы, действующие на пружины, при удлинении одной пружины на 2 см равны
- 2) жёсткость второй пружины больше, чем первой
- 3) жёсткость второй пружины меньше, чем первой
- 4) максимальная потенциальная энергия первой пружины равна 160 мДж
- 5) максимальная потенциальная энергия первой пружины равна 320 мДж

