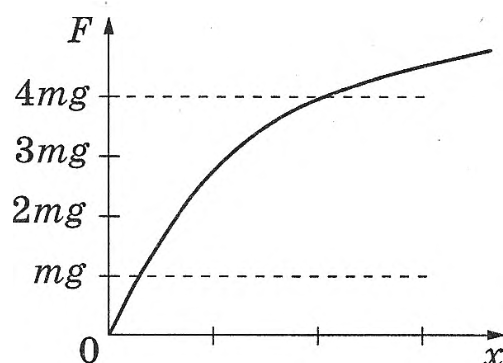


**Задания для подготовки к контрольной работе по теме  
«Механические и электромагнитные колебания»**

1. Груз массой 200 г, подвешенный на пружине, совершает свободные вертикальные колебания с частотой 4 Гц. С какой частотой будут совершать такие колебания груз массой 50 г, если его подвесить на ту же пружину?

2. Зависимость модуля силы упругости резинового жгута  $F$  от удлинения  $x$  изображена на графике. Период малых вертикальных свободных колебаний груза массой  $m$ , подвешенного на резиновом жгуте, равен  $T_0$ .



Выберите все утверждения, соответствующие данному графику.

- 1) Для удлинения жгута закон Гука выполняется при всех используемых в опыте массах грузов.
- 2) Частота свободных колебаний груза сначала увеличивается, а затем уменьшается.
- 3) При увеличении массы груза период его вертикальных свободных колебаний на резиновом жгуте увеличивается.
- 4) Период  $T$  малых вертикальных свободных колебаний груза массой  $4m$  на этом жгуте удовлетворяет соотношению  $T > 2T_0$ .
- 5) Период  $T$  малых вертикальных свободных колебаний груза массой  $4m$  на этом жгуте удовлетворяет соотношению  $T < 0,5T_0$ .

3. Подвешенный на пружине груз совершает свободные вертикальные гармонические колебания. Груз заменили на другой, масса которого больше, оставив пружину и амплитуду колебаний неизменными. Как при этом изменятся частота свободных колебаний груза и его максимальная скорость?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

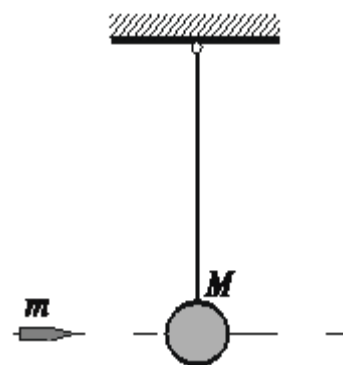
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Частота свободных колебаний груза | Максимальная скорость груза |
|-----------------------------------|-----------------------------|
|                                   |                             |

4. На длинной, прочной, невесомой и нерастяжимой нити подвешен небольшой шар массой  $M$  (см. рисунок). В шар попадает и застревает в нём горизонтально летящая пуля массой  $m$ . После этого шар с пулей совершает малые колебания.

Выберите все верные утверждения, характеризующие движение шара и пули. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

- 1) Амплитуда колебаний шара с пулей тем меньше, чем больше масса шара  $M$ .
- 2) Период колебаний шара с пулей тем больше, чем больше масса пули  $m$ .
- 3) Для системы тел «пуля и шар» в процессе колебаний в поле силы тяжести Земли выполняется закон сохранения импульса, а сумма потенциальной и кинетической энергий неизменна.
- 4) К системе тел «пуля + шар» в процессе застревания пули применим закон сохранения импульса.
- 5) После попадания пули шар вместе с пулей движется с ускорением  $\vec{g}$ .

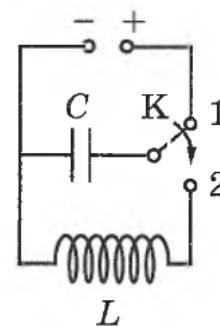


5. Груз, подвешенный на пружине жёсткостью 200 Н/м, отклонили от положения равновесия и отпустили, в результате чего он начал совершать колебания вдоль вертикальной оси  $Ox$ . В таблице приведены изменения координаты груза  $x$  с течением времени  $t$ .

|                 |    |      |     |       |     |       |     |      |     |      |
|-----------------|----|------|-----|-------|-----|-------|-----|------|-----|------|
| $t, \text{ с}$  | 0  | 0,2  | 0,4 | 0,6   | 0,8 | 1     | 1,2 | 1,4  | 1,6 | 1,8  |
| $x, \text{ см}$ | 20 | 14,2 | 0   | -14,2 | -20 | -14,2 | 0   | 14,2 | 20  | 14,2 |

Определите кинетическую энергию груза в момент времени 0,6 с.

6. Конденсатор колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент  $t = 0$  переключатель  $K$  переводят из положения 1 в положение 2. Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих электромагнитные колебания в контуре после этого ( $T$  – период колебаний).



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ГРАФИКИ               | ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ  |
|-----------------------|--|
| <p>А) </p> <p>Б) </p> | <p>1) сила тока в контуре<br/>                 2) энергия магнитного поля катушки<br/>                 3) энергия электрического поля конденсатора<br/>                 4) заряд левой обкладки конденсатора</p> |

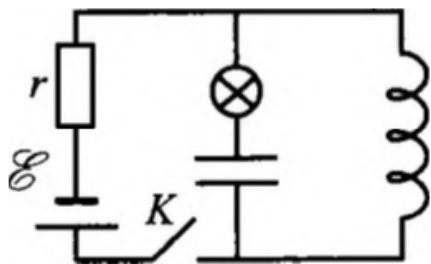
7. Конденсатор, заряженный до разности потенциалов 20 В, в первый раз подключили к катушке с индуктивностью 5 мкГн, а во второй – к катушке с индуктивностью 20 мкГн. Каково отношение периодов колебаний энергии конденсатора  $T_2/T_1$  в этих двух случаях? Потерями энергии в контуре пренебречь.

8. В двух идеальных колебательных контурах с одинаковыми конденсаторами происходят свободные электромагнитные колебания, причём период колебаний в первом контуре  $8 \cdot 10^{-8}$  с, во втором  $2 \cdot 10^{-8}$  с. Во сколько раз амплитудное значение напряжения на конденсаторе во втором контуре меньше, чем в первом, если максимальная сила тока в обоих случаях одинакова?

9. Тело массой  $m = 2$  кг движется вдоль оси  $Ox$  под действием силы, проекция которой на ось  $X$  меняется по закону  $F_x = -2x$  Н. Найдите минимальное время от начала движения, в течение которого тело побывает во всех допустимых точках своей траектории.

10. Частота колебаний маятника в кабине опускающегося вниз с постоянной скоростью лифта равна  $\nu$ . Найдите частоту колебаний этого маятника в кабине лифта если он движется вверх равнозамедленно с ускорением  $a = 0,75g$ .

11. В электрической цепи, изображённой на рисунке, ЭДС и внутреннее сопротивление источника равны 6 В и 1 Ом, ёмкость конденсатора 20 мкФ, индуктивность катушки 4 мГн. В начальный момент ключ  $K$  замкнут. Какая энергия выделится в цепи после размыкания ключа? Сопротивлением проводов и катушки пренебречь.



12. Конденсатор ёмкостью 5 мкФ зарядили до напряжения 120 В и подключили к катушке индуктивностью 0,5 Гн. Какое количество теплоты выделится в катушке, когда сила тока в цепи станет равной 0,25 А, а напряжение на конденсаторе уменьшится в два раза?

**Ответы:**

1. 8 Гц.

2. 34 или 43.

3. 22.

4. 14 или 41.

5.  $\approx 2$  Дж.

6. 34.

7. 2.

8. 4.

9.  $\approx 3,14$  с.

10.  $v/2$ .

11. 72 мДж.

12.  $\approx 11$  мДж.