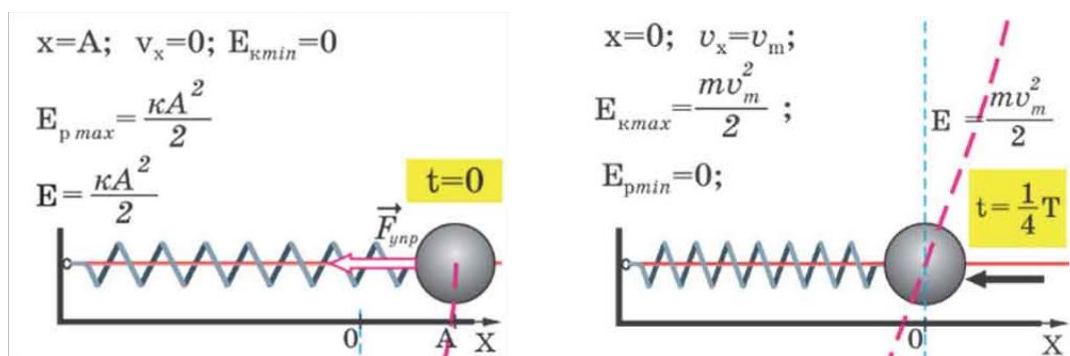


Графическое представление механических колебаний на уроках физике в 11 классе

При решении заданий КИМ ЕГЭ по физике задачи, связанные с графиками и уравнениями гармонических колебаний у выпускников 11 класса вызывают затруднения. Причиной этому является то, что у большинства авторов учебников представлен только график зависимости координаты от времени, а изменение скорости, ускорения, кинетической и потенциальной энергии отсутствует. Возникает проблема с пониманием изменения этих величин, умением составлять для них уравнения зависимости от времени.

Я решаю это следующим образом. Работа состоит из четырех этапов при изучении темы «Механические колебания».

1 этап. В начале изучения этой темы подробно разбираю состояние колебательных систем математического и пружинного маятников в начале движения, через четверть периода, пол периода, три четверти периода в соответствии с выбранной системой отсчета. Описываем совместно со школьниками изменения координаты, скорости, энергии при переходе колеблющегося тела от одного положения к другому. Вся информация собирается в виде таблицы. Можно это увидеть на примере пружинного маятника.

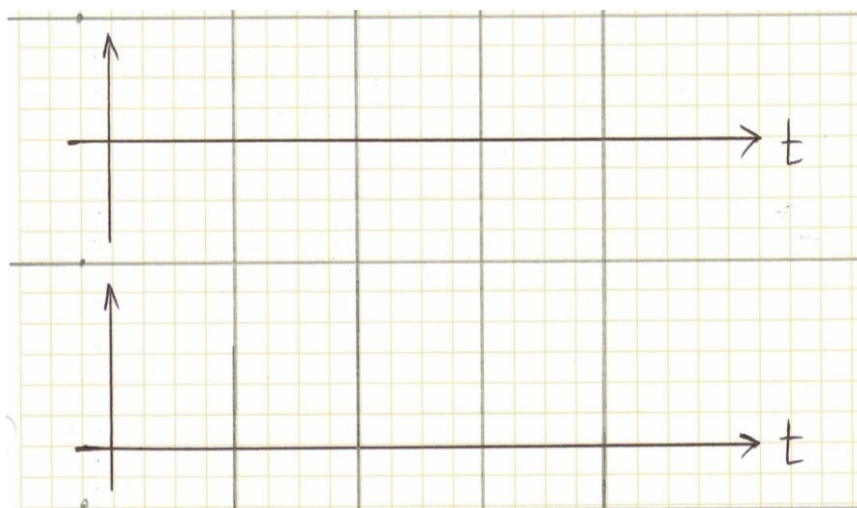


Для дальнейшей работы я подготовила заготовки, в которых находятся таблица значений и шесть систем координат, которые расположены друг над другом, так что промежутки времени на всех системах размечены одинаково. Учащиеся во время урока на них работают, а потом выполняют домашнее задание.

2 этап. Используя, анализ гармонических колебаний, заполняем таблицу значений:

величины	0	$\frac{1}{4} T$	$\frac{1}{2} T$	$\frac{3}{4} T$	T
Координата	X_m	0	$-X_m$	0	X_m
Проек ска OX	0	$-V_m$	0	V_m	0
Кинетич энер	0	E_{km}	0	E_{km}	0
Потенц энер	E_{pm}	0	E_{pm}	0	E_{pm}

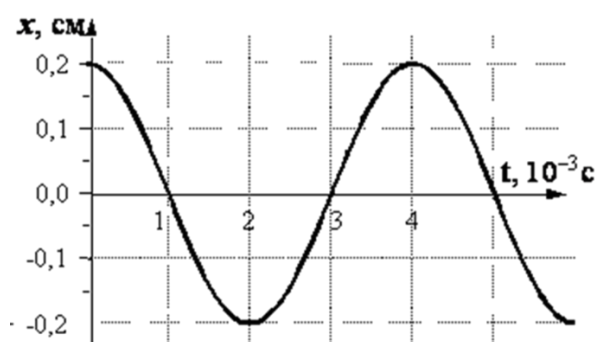
3 этап. На вертикальной оси задаем обозначения (горизонтальная ось везде одинаковая), отмечаем амплитуду колеблющейся величины. На координатной плоскости отмечаем точки. Соединяем их плавной линией, получаем график гармонической функции синуса или косинуса.



4 этап. После построения каждого графика составляем уравнение зависимости $x(t)$, $v_x(t)$, $a_x(t)$, $E_k(t)$, $E_p(t)$. На этом этапе хорошо используются знания в области математики по темам производная сложной функции, физический смысл первой и второй производной.

После выполнения такой работы хорошо прослеживается взаимосвязь одной физической величины от другой, просматривается то, что период колебания энергии в два раза меньше периода колебаний координаты, а частота в два раза больше, как определить амплитуду и период графическим и табличным методом. В дальнейшем такой же подход я использую при изучении темы «Электромагнитные колебания».

После этой работы закрепление провожу на конкретном примере:



Используя, график зависимости координаты от времени, определите:

1. Амплитуду колебаний
2. Период колебаний маятника
3. Частоту колебаний маятника
4. Циклическую частоту
5. Период изменения кинетической энергии грузика при колебании пружинного маятника
6. Частоту изменения потенциальной энергии пружины при колебании пружинного маятника
7. Запишите уравнения зависимости $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$
8. Максимальное значение скорости, ускорения

Дальнейшая работа направлена на решение задач из собрания ФИПИ.