

Тема урока:
Механические колебания
(с элементами знаний астрономии,
обществознания, экономики и функциональной грамотности)
Структура урока.

1. Организационный этап + мотивационный этап (1 мин)
2. Актуализация опорных знаний (2 мин)
3. Определение темы и постановка целей урока (2 мин)
4. Изучение нового материала (20 мин)
5. Закрепление изученного материала (5 мин.)
6. Подведение итогов. Оценивание учащихся (2 мин)
7. Рефлексия (3 мин)

{Личностные УУД: жизненное, личностное самоопределение: вхождение в жизненную проблемную ситуацию, её рефлексивное исследование, выдвижение гипотез. Метапредмет: проблема}

Ход урока

Организационный этап (приветствие, проверка готовности к уроку, психологическая подготовка к общению) (1 мин)

Актуализация опорных знаний (2 мин).

Вы находитесь в автосалоне и перед вами стоит выбор автомобиля. Критериев, по которым мы выбираем автомобиль, очень много. Некоторые из них очень явные и мы про них хорошо знаем. Это объем двигателя, время разгона, цвет в конце концов))

А на некоторые - не обращаем внимания, хотя они оказывают важнейшее влияние на работу ходовой части и всей машины в целом, а также на нашу безопасность.

Сегодня мы как раз рассмотрим несколько из этих важных характеристик.

На экране – слайд:



Мы живём в мире, где всё находится в движении. Из всех видов движений особое место для нас сейчас занимают колебательные движения. Это движение – самое распространённое в природе и технике, в окружающем нас мире.

Ученый Л.И. Мандельштам говорил, что если посмотреть историю физики, то можно увидеть, что главные открытия были связаны, по существу, с колебаниями.

Колеблются деревья, трава на лугу, струны музыкальных инструментов, поршень двигателя внутреннего сгорания, амортизатор, пульсирует Солнце, сердце нашего организма, клетки головного мозга, колеблются при разговоре голосовые связки и т.д.

Например, во внутреннем ухе человека колеблются отолиты (маленькие кристаллики солей кальция), тем самым они создают давление на волоски и обеспечивают

нормальную работу вестибулярного аппарата. В состоянии невесомости колебания прекращаются и у космонавтов перестает функционировать вестибулярный аппарат. Поэтому его с особой тщательностью изучает космическая медицина. А на космических кораблях создают искусственную силу тяжести, чтобы вестибулярный аппарат мог работать полноценно.

16 июня 1963 года в 09:29 (по московскому времени) – произошло знаменательное событие, был совершен космический полёт, первый в мире полёт женщины-космонавта Терешковой Валентины Владимировны. Фраза, которую она произнесла перед стартом: «Эй! Небо! Сними шляпу!».

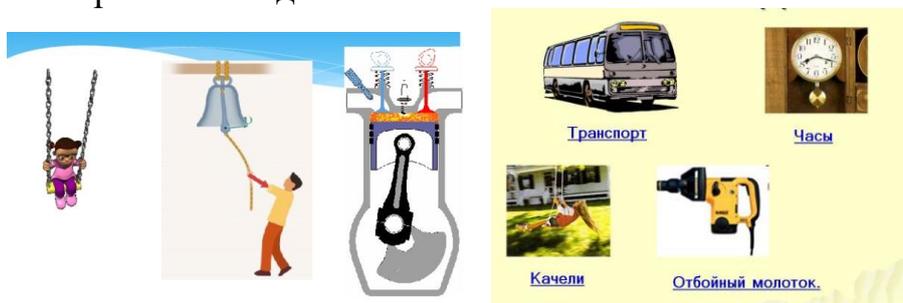
Совсем скоро, в апреле, мы будем отмечать 60-летие этого грандиозного события.

Замечательно! Итак, а сейчас приступим к изучению новой темы, в которой сегодня будем говорить о «Механических колебаниях».

Запишите в тетрадь: «Механические колебания».

Беседа с учащимися:

Рассмотрите примеры движений и скажите, пожалуйста, что общего в этих движениях. На экране – слайды:



Правильно. На этих рисунках изображены повторяющиеся движения или повторяющиеся процессы.

Итак, все эти тела совершают периодически повторяющиеся движения около неподвижной точки, т.е. колеблются.

Как можно назвать эти движения? - Колебания

Колебание – это движение, которое периодически повторяется через определённые промежутки времени.

Значит, какой основной признак колебаний? Верно: повторяемость или периодичность.

Приведите свои примеры колебательного движения.

Учащиеся приводят примеры колеблющихся тел из демонстраций, которые они наблюдали и из окружающей жизни.

Колебания бывают двух видов, сейчас мы с ними познакомимся. В зависимости от того, какие силы действуют на тело, различают свободные и вынужденные колебания. *Учитель демонстрирует наглядно.*

Например, шарик на нити совершает колебания СВОБОДНО, поэтому такие колебания называются СВОБОДНЫМИ, а книга повторяет свои движения (а значит, колебания) под действием руки - т.е. её ВЫНУЖДАЮТ, заставляют совершать колебания – они и называются ВЫНУЖДЕННЫМИ.

Учащиеся делают запись в тетрадь.

1) Свободные колебания - это колебания, происходящие под действием внутренних сил В СИСТЕМЕ.

2) Вынужденные колебания - это колебания, происходящие под действием внешних сил, выводящих тело из положения равновесия.

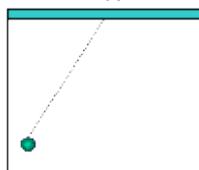
3) Система тел, способная совершать свободные колебания, называется колебательной системой.

Примерами колебательной системы является маятник.

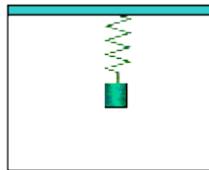
Различают маятники двух видов: нитяной и пружинный.

Маятники

ЭТО ТВЕРДОЕ ТЕЛО, СОВЕРШАЮЩЕЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРИЛОЖЕННЫХ СИЛ КОЛЕБАНИЯ ОКОЛО НЕПОДВИЖНОЙ ТОЧКИ ИЛИ ВОКРУГ ОСИ.



Нитяным маятником называют шарик подвешенный на нити.



Пружинным маятником называют грузик на пружине.

Опыт 1. Нитяной маятник

Итак, перед вами простейшая колебательная система: нитяной маятник.

НИТЯНОЙ МАЯТНИК ЧАСТО НАЗЫВАЮТ МАТЕМАТИЧЕСКИМ МАЯТНИКОМ.

Но есть принципиальное отличие. Математический маятник – это материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити.

У нас с вами грузик - не совсем материальная точка. И нить имеет пусть небольшой, но всё-таки вес. В физике принято, что при достаточно длинной нити на нитяной маятник распространяются закономерности математического маятника. Сейчас мы это проверим.

Ключевое понятие при изучении механических колебаний – **ПОЛНОЕ КОЛЕБАНИЕ**. На нем базируются все прочие определения.

Говорят, что полное колебание произошло, когда колебательная система вернулась в первоначальное состояние.

Учитель демонстрирует

Я сейчас приведу маятник в определенное состояние, потом отпущу, колебательная система придёт в движение, а вы скажете СТОП, когда система совершит одно полное колебание.

А теперь скажите СТОП, когда система совершит 2 полных колебания.

Теперь нам очень легко разобраться с **ПЕРИОДОМ**. Ведь это время одного полного колебания.

НО: Время одного колебания в данном случае засечь трудно.

Как же нам его измерить?

Беседа с детьми о том, что нужно засечь время нескольких колебательных движений.

Итак, приступим к эксперименту

Используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью, линейку и часы с секундной стрелкой (или секундомер), соберите экспериментальную установку для исследования зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити. Определите время для 30 полных колебаний и вычислите период колебаний для трех случаев, когда длина нити равна, соответственно, 1 м, 0,5 м и 0,25 м. Абсолютная погрешность измерения времени составляет $\pm 0,2$ с.

Длина нити		Время 20-ти полных колебаний	Число колебаний	Время одного полного колебания, т.е. ПЕРИОД
L, см	L, м			
		t	n	$T = t / n$

80	0,8		20	
40	0,4		20	

Какой вывод можно сделать?

Верно, период колебаний зависит от длины нити. Чем длина больше, тем больше и период колебаний.

Математически это описывается формулой: $T=2\pi \sqrt{l/g}$

Опыт 2. Пружинный маятник

Пружинный маятник – это тело, подвешенное на пружине и совершающее колебания вдоль вертикальной оси под действием силы упругости пружины.

На демонстрационном столе стоит штатив с муфтой и лапкой, пружина, грузики.

Период колебаний потенциальной энергии горизонтального пружинного маятника 1 с. Каким будет период ее колебаний, если массу груза маятника увеличить в 2 раза, а жесткость пружины вдвое уменьшить? (Ответ дайте в секундах.)

Опыт 3. Опыт с метрономами. (о воздействии колебаний в общей системе)

Предлагаю вашему вниманию следующий опыт!

https://yandex.ru/video/preview/?text=метроном%20опыты&path=wizard&parent-reqid=1612112053796631-1310175271981226199854099-production-app-host-man-web-yp-135&wiz_type=vital&filmId=17844673072678655417

То же самое происходит и в автомобиле. Любое колебание в любом машинном узле передается другим частям машины и влияет на них. И это может привести к различным последствиям, как полезным, так и не очень.

Предлагаю Вашему вниманию следующую **задачу: (материал на партах)**

Согласно современному российскому законодательству существует система проверки качества продукции - ГОСТ. согласно Новой редакции ГОСТ от 15 сентября 2010 года к автомобильным пружинам и торсионам предъявляются особые технические требования. Запишите цифры, под которыми указаны характеристики что отвечают требованиям законодательства РФ, а также исходя из экономической эффективности.

1) Торсион имеет трещину не более 0,001мм. (Нет, нельзя) Т.к. согласно ГОСТ на детали не должно быть трещин

2) Во время испытания, торсион, используемый в качестве стабилизатора отклонился на 18 градусов при нагрузке 65 Кн/см (нет, нельзя) Это нарушение ГОСТА

3) Для торсионов, использующихся в качестве стабилизаторов, в случае отсутствия в КД указаний о величине момента или угла закручивания, предельный угол должен составлять 15° (при этом напряжение кручения не должно превышать 65 кН/смГОСТ Р 53827-2010 Автомобильные транспортные средства. Пружины цилиндрические винтовые, торсионы, стабилизаторы подвески. Технические требования и методы испытаний). (да, можно) Это допустимая величина по ГОСТУ

4) Проверяемая партия пружин и торсионов составлена из продукции, созданной в разных производственных сменах (нет, нельзя). Это прямое нарушение ГОСТА. По ГОСТУ детали должны быть из одной партии, созданные в одну производственную смену.

5) Разница в положении пружины между исходной номинальной точкой нагрузки и ее максимальной рабочей нагрузки не превышает 50 мм (да можно).

6) Пружина не выдержала 2-й осадки до соприкосновения витков или до высоты ГОСТ Р 53827-2010 Автомобильные транспортные средства. Пружины цилиндрические винтовые, торсионы, стабилизаторы подвески. Технические требования и методы испытаний, указанной в КД, (нет, нельзя).

Ответ: _____

Возвращаемся в автомагазин к выбору автомобиля!!!

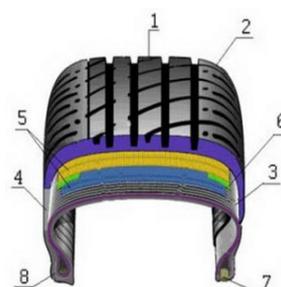
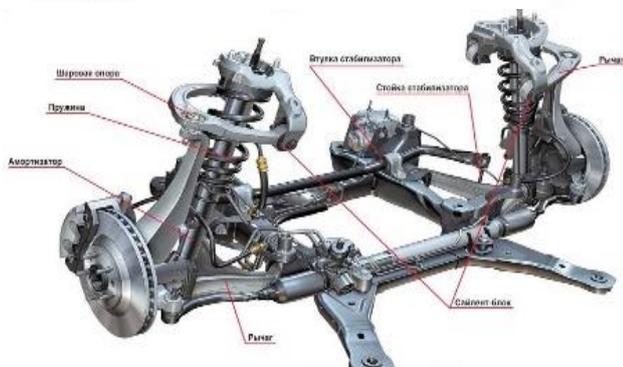
Задание: Обратитесь к тексту. Выполните самостоятельно задание.

Текст на 1 страницу с описанием некоторых узлов автомобиля, в которых происходит колебательное движение.

Задание: Перед вами автомагазин. Оцените товар, выберите автомобиль в зависимости от динамических характеристик. Выбор обоснуйте с физической точки зрения.



Рис. 41. Работа подвески колес автомобиля: а – зависимая подвеска; б – независимая подвеска.



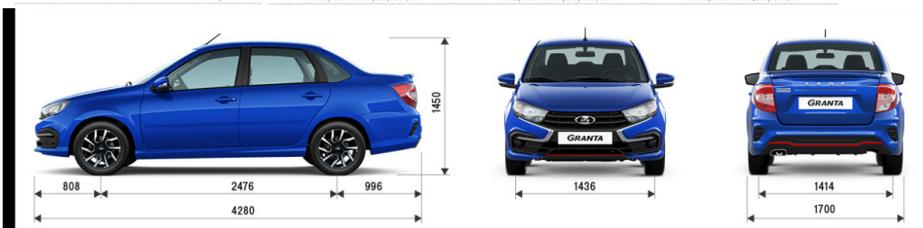
- 1 - Протектор (беговая дорожка)
- 2 - Плечо покрышки
- 3 - Капроновый корд
- 4 - Боковина покрышки
- 5 - Брекер (стальной корд)
- 6 - Резиновая прослойка
- 7 - Силовое кольцо из металлокорда
- 8 - Посадочный борт

Выбор остается за только вами!



1.6 л 16-кл. (113 л.с.), АТ 1.6 л 16-кл. (106 л.с.), 5МТ 1.8 л 16-кл. (122 л.с.), 5МТ

Кузов			
Колесная формула / ведущие колеса	4 x 2 / передние		
Расположение двигателя	переднее поперечное		
Тип кузова / количество дверей	седан / 4		
Количество мест	5		
Длина / ширина / высота, мм	4410 / 1764 / 1497		
База, мм	2635		
Колея передних / задних колес, мм	1510 / 1510		
Дорожный просвет, мм	178		
Объем багажного отделения, л	480		
Двигатель			
Код двигателя	H4M		
Тип двигателя	бензиновый		
Система питания	впрыск топлива с...		
Количество, расположение цилиндров	4, рядное		
Рабочий объем, куб. см	1598		
Максимальная мощность, кВт (л.с.) / об.	83 (113) / 5500		
Максимальный крутящий момент, Нм / об.	152 / 4000		
Рекомендуемое топливо	бензин 92		
Динамические характеристики			
Максимальная скорость, км/ч	175		
Время разгона 0-100 км/ч, с	11,3		
Расход топлива			
Городской цикл, л/100 км	8,2		
Загородный цикл, л/100 км	5,9		
Смешанный цикл, л/100 км	7,1		
Масса			
Снаряженная масса, кг	1230...1380		
Технически допустимая максимальная	1670		
Максимальная масса прицепа без	450 / 900		
Объем топливного бака, л	55		
Трансмиссия			
Тип трансмиссии	АТ		
Передаточное число главной передачи	3,9		
Подвеска			
Передняя	независимая, типа...		
Задняя	полузависимая,...		
Рулевое управление			
Рулевой механизм	шестерня-рейка		
Шины			
Размерность	185/65 R15 (88/92)...		



1.6 л 16-кл. (106 л.с.), 5МТ

Кузов	
Колесная формула / ведущие колеса	4 x 2 / передние
Расположение двигателя	переднее поперечное
Тип кузова / количество дверей	седан / 4
Количество мест	5
Длина / ширина / высота, мм	4280 / 1700 / 1450
База, мм	2476
Колея передних / задних колес, мм	1436 / 1414
Дорожный просвет при снаряженной	162
Объем багажного отделения в	520 / 815
Двигатель	
Код двигателя	21127
Тип двигателя	бензиновый
Система питания	впрыск топлива с...
Количество, расположение цилиндров	4, рядное
Рабочий объем, куб. см	1596
Максимальная мощность, кВт (л.с.) / об.	78 (106) / 5800
Максимальный крутящий момент, Нм / об.	148 / 4200
Рекомендуемое топливо	бензин 95
Динамические характеристики	
Максимальная скорость, км/ч	184
Время разгона 0-100 км/ч, с	10,5
Расход топлива	
Городской цикл, л/100 км	8,7
Загородный цикл, л/100 км	5,2
Смешанный цикл, л/100 км	6,5
Масса	
Снаряженная масса, кг	1075
Технически допустимая максимальная	1560
Максимальная масса прицепа без	450 / 900
Объем топливного бака, л	50
Трансмиссия	
Тип трансмиссии	5МТ
Передаточное число главной передачи	3,9
Подвеска	
Передняя	независимая, типа...
Задняя	полузависимая,...
Рулевое управление	
Рулевой механизм	шестерня-рейка
Шины	
Размерность	185/55 R15 (82, Т/Н/У)



1.8 л 16-кл. (122 л.с.), 5MT 1.6 л 16-кл. (106 л.с.), 5MT 1.6 л 16-кл. (113 л.с.), AT

	1.8 л 16-кл. (122 л.с.), 5MT	1.6 л 16-кл. (106 л.с.), 5MT	1.6 л 16-кл. (113 л.с.), AT
Кузов			
Колесная формула / ведущие колеса	4 x 2 / передние	4 x 2 / передние	4 x 2 / передние
Расположение двигателя	переднее поперечное	переднее поперечное	переднее поперечное
Тип кузова / количество дверей	универсал / 5	универсал / 5	универсал / 5
Количество мест	5	5	5
Длина / ширина / высота по антенне, мм	4424 / 1785 / 1537	4424 / 1785 / 1537	4424 / 1785 / 1537
База, мм	2635	2635	2635
Колея передних / задних колес, мм	1524 / 1524	1524 / 1524	1524 / 1524
Дорожный просвет, мм	203	203	203
Объем багажного отделения в	480 / 825	480 / 825	480 / 825
Двигатель			
Код двигателя	21179	21129	H4M
Тип двигателя	бензиновый	бензиновый	бензиновый
Система питания	впрыск топлива с...	впрыск топлива с...	впрыск топлива с...
Количество, расположение цилиндров	4, рядное	4, рядное	4, рядное
Рабочий объем, куб. см	1774	1596	1598
Максимальная мощность, кВт (л.с.) / об.	90 (122) / 5900	78 (106) / 5900	83 (113) / 5500
Максимальный крутящий момент, Нм / об.	170 / 3700	148 / 4200	152 / 4000
Рекомендуемое топливо	бензин 92	бензин 92	бензин 92
Динамические характеристики			
Максимальная скорость, км/ч	180	178	170
Время разгона 0-100 км/ч, с	11,2	12,6	12,2
Расход топлива			
Городской цикл, л/100 км	10,7	9,7	9,6
Загородный цикл, л/100 км	6,4	6,0	6,1
Смешанный цикл, л/100 км	7,9	7,5	7,4
Масса			
Снаряженная масса, кг	1280...1350	1280...1350	1280...1350
Технически допустимая максимальная	1730	1730	1730
Максимальная масса прицепа без	600 / 900	600 / 900	600 / 900
Объем топливного бака, л	55	55	55
Трансмиссия			
Тип трансмиссии	5MT	5MT	AT
Передаточное число главной передачи	4,2	3,9	3,9

Подвеска			
Передняя	независимая, типа...	независимая, типа...	независимая, типа...
Задняя	полузависимая,...	полузависимая,...	полузависимая,...
Рулевое управление			
Рулевой механизм	шестерня-рейка	шестерня-рейка	шестерня-рейка
Шины			
Размерность	205/50 R17 (93/89,...	205/50 R17 (93/89,...	205/50 R17 (93/89,...



1.6 л 16-кл. (106 л.с.), 5MT 1.8 л 16-кл. (122 л.с.), 5MT 1.6 л 16-кл. (113 л.с.), AT

	1.6 л 16-кл. (106 л.с.), 5MT	1.8 л 16-кл. (122 л.с.), 5MT	1.6 л 16-кл. (113 л.с.), AT
Кузов			
Колесная формула / ведущие колеса	4 x 2 / передние	4 x 2 / передние	4 x 2 / передние
Расположение двигателя	переднее поперечное	переднее поперечное	переднее поперечное
Тип кузова / количество дверей	кроссовер / 5	кроссовер / 5	кроссовер / 5
Количество мест	5	5	5
Длина / ширина (по зеркалам) / высота по	4171 / 1810 (1983) /...	4171 / 1810 (1983) /...	4171 / 1810 (1983) /...
База, мм	2592	2592	2592
Колея передних / задних колес, мм	1507...1503 /...	1507...1503 /...	1507...1503 /...
Дорожный просвет, мм	210...215	210...215	210...215
Объем багажного отделения в	361 / 1207...1514	361 / 1207...1514	361 / 1207...1514
Двигатель			
Код двигателя	21129	21179	H4M
Тип двигателя	бензиновый	бензиновый	бензиновый
Система питания	впрыск топлива с...	впрыск топлива с...	впрыск топлива с...
Количество, расположение цилиндров	4, рядное	4, рядное	4, рядное
Рабочий объем, куб. см	1596	1774	1598
Максимальная мощность, кВт (л.с.) / об.	78 (106) / 5800	90 (122) / 5900	83 (113) / 5500
Максимальный крутящий момент, Нм / об.	148 / 4200	170 / 3700	152 / 4000
Рекомендуемое топливо	бензин 92, 95	бензин 92, 95	бензин 92, 95
Динамические характеристики			
Максимальная скорость, км/ч	165	180	162
Время разгона 0-100 км/ч, с	13,5	10,9	12,3
Расход топлива			
Городской цикл, л/100 км	9,7	9,7	9,1
Загородный цикл, л/100 км	5,9	6,3	5,9
Смешанный цикл, л/100 км	7,4	7,5	7,1
Масса			
Снаряженная масса, кг	1275...1300	1275...1300	1275...1300
Технически допустимая максимальная	1650	1650	1650
Максимальная масса прицепа без	600...650 / 800	600...650 / 800	600...650 / 800
Объем топливного бака, л	50	50	50
Трансмиссия			
Тип трансмиссии	5MT	5MT	AT
Передаточное число главной передачи	3,9	4,2	3,9
Подвеска			
Передняя	независимая, типа...	независимая, типа...	независимая, типа...
Задняя	полузависимая,...	полузависимая,...	полузависимая,...
Рулевое управление			
Рулевой механизм	шестерня-рейка	шестерня-рейка	шестерня-рейка
Шины			
Размерность	205/55 R16 (91, H)	205/55 R16 (91, H);...	205/55 R16 (91, H);...



Подведение итогов урока.

Ребята на протяжении всего урока мы с вами незаметно решили задачу с ОГЭ, задачу с ЕГЭ – по физике, задание с ЕГЭ по обществознанию и экономике, в котором необходимо применять знания физики и стали участниками в международных исследованиях PISA.

Всюду в нашей жизни мы встречаемся с колебательными движениями: периодически движение участков сердца и легких, колеблются ветви деревьев при порыве ветра, ноги и руки при ходьбе, пульсируют звезды (будто дышат), а возможно и вся Вселенная, колеблются атомы в узлах кристаллической решетки.

«Науку все глубже постигнуть стремись,
Познанием вечного жаждой тянись
Лишь первых познаний блеснет тебе свет,
Узнаешь: предела для знания нет»

Фирдоуси (персидский поэт)

Оценивание учащихся (3 мин).

Я благодарю вас за сотрудничество, коммуникативность, стремление к самосовершенствованию, познанию нового, умению анализировать, обобщать.