

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ТЕМЕ «МЕХАНИКА»

10 КЛАСС

Динамика

Задание № 1

1. Прodelать фронтальные опыты по доказательству, что $F \sim \Delta x$.

Закройте шкалу динамометра чистым листом бумаги, отметьте начальное положение указателя (0), затем, подвешивая грузы весом в 1 Н, 2 Н, 3 Н, 4 Н, отмечайте положение растянутой пружины.

Заполните таблицу зависимости силы упругости, возникающей у пружины от величины деформации, проанализируйте зависимость $F_{упр.}$ от Δx , сделайте вывод.

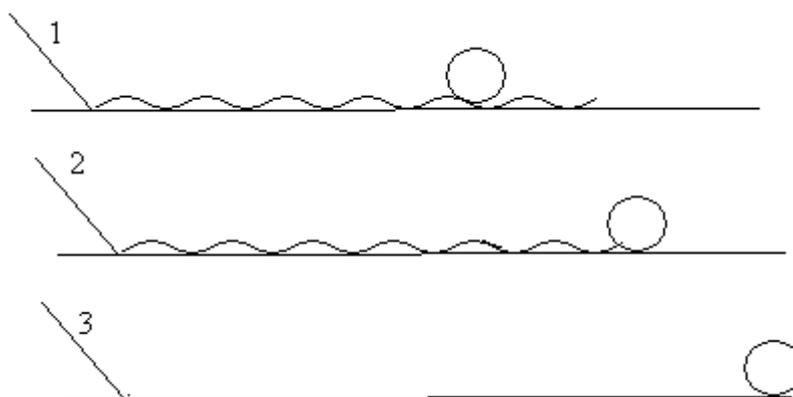
Постройте график $F_{упр.}(\Delta x)$. По данным опыта найдите коэффициент жесткости пружины

2. Прodelайте фронтальный опыт по доказательству, что
 - а) $F_{тр} \sim N$ – сила нормального давления, составьте таблицу $F_{тр}(N)$ /
 - б) $F_{тр}$ – зависит от состояния и рода соприкосновения поверхностей
 - в) По таблице а) определите коэффициент трения μ .

Задание 2.

Продемонстрировать явление инерции.

- 1) С помощью опытов Галилея.



- 2) Лист плотной бумаги быстро выдергивают из под монеты. Монета падает на дно сосуда.



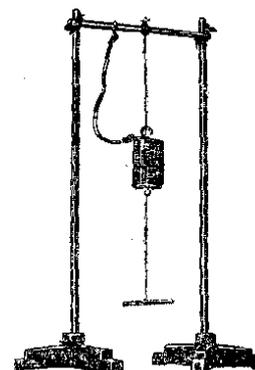
- 3) На пути телеги с грузом 1, подвешенном на нити, укрепляют лезвие, нить обрывается, но груз продолжает движение в прежнем направлении.

Интерактивный опыт:

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_newton1&l=ru

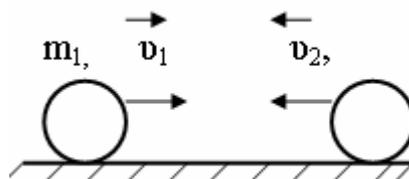
Задание 2.

1) Продемонстрировать опыты по инертности

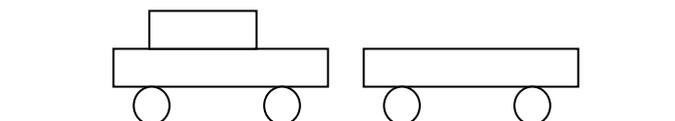


2) Провести опыты по сравнению массы тел (инертности тел):

а) Шары одинаковые или разные сталкиваются.



б) Перед опытом тележки связываются ниткой или резинкой, затем нитка (резинка) пережигается и тележки движутся в противоположных направлениях.



В каких случаях тележки после взаимодействия перемещаются от указателя на одинаковое расстояние, в каких случаях на разные.

в) С двухсторонним пружинным пистолетом: тела, связанные нитью, сжимают пружину; если нить пережечь, тела 1 и 2 разлетятся в разные стороны.

Как по перемещениям S_1 и S_2 сравнить массы тел?

Интерактивный опыт: http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/27b672b9-cf41-4cbb-9d0d-22f5a59e1607/7_68.swf

Занятия № 3

1. Продемонстрировать качественные опыты по II закону Ньютона.

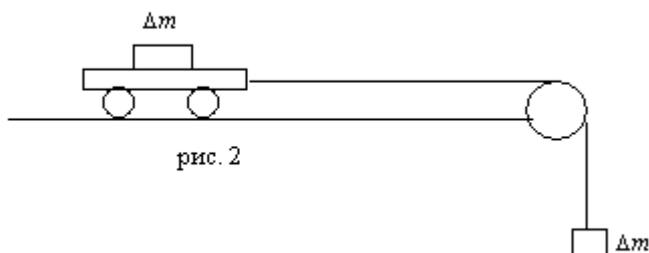


$$a \sim F$$

$$a \sim \frac{1}{m}$$

l – металлический или пластмассовый шарик

2. Провести опыты по количественной проверке II закона Ньютона
Собрать установку по рисунку



После сборки установки добиваются равномерного движения тележки по проволочной дорожке без перегрузка. Затем подвешивают к тележке с помощью нити перегрузок массой в 3 г. и измеряют время t_1 движения тележки, а затем вычисляют « a_1 », увеличивают массу в 2 раза, измеряют t_2 , вычисляют ускорение « a_2 », убеждаются, что

$$a \sim F$$

Оставляя массу перегрузка той же самой (6 г.), увеличивают массу тележки в 2 раза и снова вычисляют ускорение « a_3 » (оно оказывается $\approx a_1$), т.е. убеждаются, что ускорение

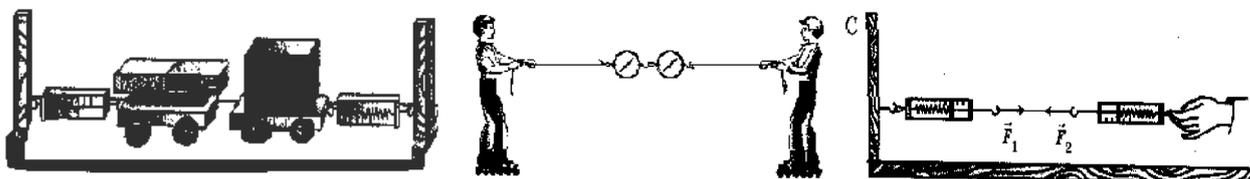
обратнопропорционально массе тела $a \sim \frac{1}{m}$

Выполнить опыт интерактивно 1) <http://generalphysics.ru/ld/2/249...swf>

2)

https://www.vasck.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_newton2&l=ru

Третий закон Ньютона



Выполнить опыт интерактивно 1) http://generalphysics.ru/ld/2/250_III...swf

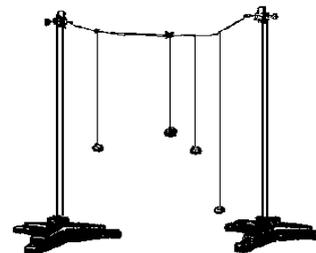
2) https://www.vasck.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_newton3&l=ru

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Задание № 1

Демонстрация законов колебания математического маятника:

1. Независимость периода колебаний от массы маятника.
2. Зависимость периода колебаний от длины нити ($\ell_1=1\text{м.}$, $\ell_2=0,25\text{м.}$)
3. Независимость периода колебаний от амплитуды колебания.
4. Зависимость периода колебаний математического маятника от « g » (для увеличения « g » использовать магнит или электромагнит).
5. Сформировать законы колебаний математического маятника.



6. Записать формулу периода колебаний математического маятника.
7. Сопоставить вычисления периода колебаний математического маятника по формуле и экспериментально.
8. Продемонстрировать явление резонанса для математического маятника.

Задание № 2

Демонстрация законов колебания пружинного маятника:

1. Независимость периода колебаний от амплитуды колебания.
2. Зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы маятника ($m_1=0,2$ кг, $m_2=0,8$ кг).
3. Зависимость периода колебаний от жесткости «k» пружины.
4. Запишите формулу периода для пружинного маятника.
5. Определить коэффициент жесткости пружины, вычислить период колебаний пружинного маятника.
6. Вычислить период колебаний пружинного маятника по формуле и сравнить полученные значения.
7. Продемонстрировать затухание колебаний пружинного маятника в воде.

Задание № 3

Экспериментальная запись колебаний математического маятника (с использованием электродвигателя).

1. Собрать установку для записи колебаний математического маятника. (См. описание опыта).
2. Произведите запись колебаний математического маятника, провести ось равновесия, измерить амплитуду.
3. С помощью секундомера определить период колебаний маятника и его циклическую частоту.
4. Записать уравнение гармонического колебания, выбрать за начало отсчета времени момент максимального отклонения маятника от положения равновесия.
5. Определите максимальную скорость и ускорение колебаний маятника.
6. Определите максимальную кинетическую и потенциальную энергию колеблющегося маятника.
7. На этой же установке произведите запись затухающих колебаний маятника. Заметное затухание наблюдается, если к нитям математического маятника прикрепить лист плотной бумаги.
8. Осуществить запись колебаний маятника, перемещая поролон или лист бумаги вручную.

Задание № 4

Составьте уравнение колебаний пружинного маятника.

1. На пружине (пружина от старого ведерка Архимеда) подвести груз $\approx 300-400$ гр. Вывести груз из положения равновесия на 5-7 см, понаблюдайте за колебаниями груза. Если колебания устойчивые, составьте уравнение этих колебаний, для этого:
 - 1) Определить массу колеблющегося груза с помощью весов.
 - 2) Определить коэффициент жесткости пружины.

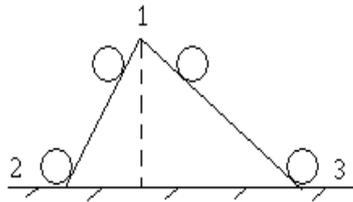
3) Рассчитать период колебаний ($T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$) и циклическую частоту

$$(\omega = \sqrt{\frac{m}{k}}).$$

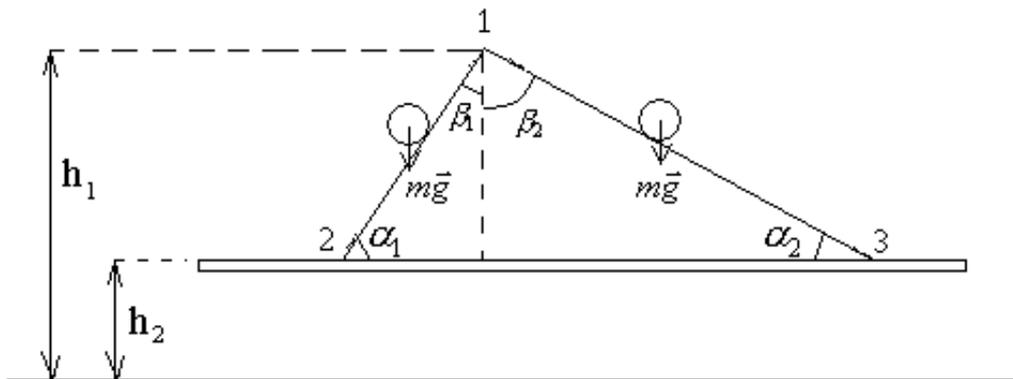
- 4) Определить период колебаний груза на пружине с помощью секундомера.
- 5) Измерить амплитуду заданного Вами колебания.
- 6) Записать уравнение колебаний груза на пружине.
- 7) Записать уравнение скорости и ускорения колеблющегося тела.
- 8) Определить максимальную скорость, с которой тело проходит положение равновесия.
- 9) Определить максимальную кинетическую и потенциальную энергии тела колеблющегося на пружине.

Задание № 5

1. Выполнить опыт по сравнению работы силы тяжести по желобам разной длины.



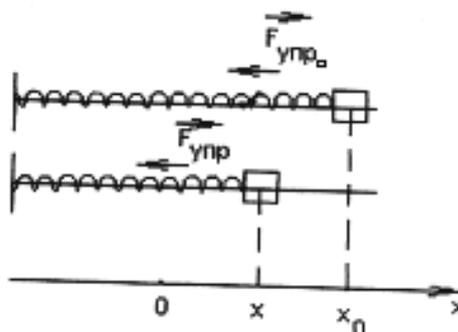
2. Провести вычисление работы силы тяжести по пути Δr_{12} и Δr_{13} пользуясь рисунком и ввести понятие потенциальной энергии сил тяжести.

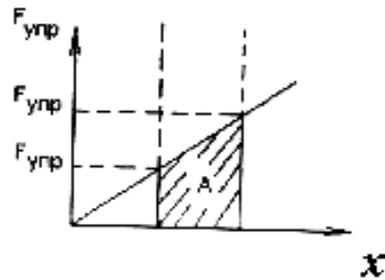


Задание № 6

1. Выполнить работу силы упругости растягивая лабораторный динамометр от 1 Н до 3 Н.
2. Произвести упругости рисунком.

расчет работы сил
пользуясь



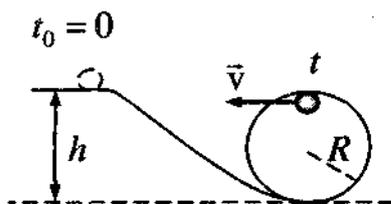


Задание № 7

1. Проиллюстрировать справедливость закона сохранения механической энергии на опыте с маятником Максвелла
2. Расписать скорость шарика, движущегося по мертвой петле в его верхней точке траектории

$$R, v$$

$$F_{\text{тр}} = 0$$



Задание № 8

1. Рассчитать значение максимальной скорости колебаний груза по пружине (от ведерка Архимеда), используя набор грузов, лабораторный динамометр и линейку.
2. Рассчитать скорость, с которой маятник проходит положение равновесия.

Проведение опыта с использованием интерактивной модели

- 1) http://generalphysics.ru/_ld/2/252_.swf
- 2) <http://interfizika.narod.ru/mecan/reakt.swf>
- 3) http://generalphysics.ru/_ld/2/253_xCU.swf
- 4) http://generalphysics.ru/_ld/2/254_7mu.swf
- 5) http://generalphysics.ru/_ld/2/255_.swf
- 6) http://generalphysics.ru/_ld/2/256_.swf
- 7) https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_zze&l=ru