

Механические колебания и волны

Математический и пружинный маятники

188. Какие допущения принимаются при построении модели:

а) математический маятник;

б) пружинный маятник?

189. Какие силы действуют в колебательной системе:

а) математический маятник;

б) пружинный маятник?

190. На рисунке 35 изображены три поверхности — плоская, выпуклая и вогнутая. На каждую из них положили по шарiku так, что они находятся в состоянии равновесия. Затем шарики из этого состояния вывели.

Какой шарик будет возвращаться в состояние равновесия? Почему?

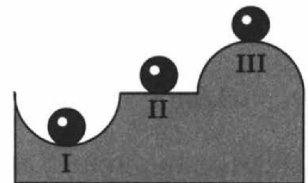


Рис. 35



В каких случаях он будет совершать колебания? Почему?

191*. Какие условия должны выполняться, чтобы в системе возникли и существовали свободные колебания? (Каковы свойства колебательной системы?)

192. Чему равно максимальное значение ускорения колебаний пружинного маятника, если масса груза равна 100 г, жёсткость пружины 20 Н/м, а амплитуда колебаний 10 см?

Дано:

СИ

Решение:

Ответ: _____

193. Чему равна длина математического маятника, если ускорение его колебаний в точке, соответствующей смещению 5 см, равно $0,5 \text{ м/с}^2$?

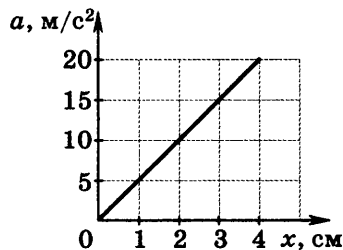
Дано:

СИ

Решение:

Ответ: _____

194. На рисунке 36 представлен график зависимости модуля ускорения пружинного маятника от смещения. Чему равна жёсткость пружины, если масса груза 300 г?



Дано:

СИ

Решение:

Рис. 36

Ответ: _____

Период колебаний математического и пружинного маятников

195. Заполните таблицу 22.

Таблица 22

Физическая величина	Условное обозначение	Единица в СИ	Связь с другими величинами
Смещение			
Амплитуда			
Период			
Частота			

196. Груз математического маятника, совершив 10 полных колебаний, прошёл путь 400 см. Чему равна амплитуда колебаний маятника?

Дано:

СИ

Решение:

Ответ: _____

197. Пружинный маятник совершил 8 полных колебаний за 16 с. Чему равны период и частота колебаний маятника?

Дано:

Решение:

Ответ: _____

М Лабораторная работа



«Изучение колебаний математического маятника»

Сформулируйте цель работы; определите, какие приборы и материалы нужны для её выполнения. При решении каждой экспериментальной задачи сформулируйте гипотезу; составьте план работы; выполните необходимые измерения и вычисления; сделайте вывод.

Цель работы: _____

Приборы и материалы: _____

1. Установить зависимость периода колебаний математического маятника от длины нити.

Гипотеза: _____

Порядок выполнения работы: _____

Измерения

№	$l, \text{ м}$	n	$t \pm \Delta t, \text{ с}$	$T \pm \Delta T, \text{ с}$
1				
2				

Вычисления: _____

Вывод: _____

2. Установить, зависит ли период колебаний математического маятника от массы груза.

Гипотеза: _____

Порядок выполнения работы: _____

Измерения

№	$m, \text{ г}$	n	$t \pm \Delta t, \text{ с}$	$T \pm \Delta T, \text{ с}$
1				
2				

Вычисления: _____

Вывод: _____

3. Установить, зависит ли период колебаний математического маятника от амплитуды колебаний.

Гипотеза: _____

Порядок выполнения работы: _____

Измерения

№	$A, \text{ м}$	n	$t \pm \Delta t, \text{ с}$	$T \pm \Delta T, \text{ с}$
1				
2				

Вычисления: _____

Вывод: _____

М Лабораторная работа

Л

«Изучение колебаний пружинного маятника»

Сформулируйте цель работы; определите, какие приборы и материалы нужны для её выполнения. При решении каждой экспериментальной задачи сформулируйте гипотезу; составьте план работы; выполните необходимые измерения и вычисления; сделайте вывод.

Цель работы: _____

Приборы и материалы: _____

1. Установить зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза.

Гипотеза: _____

Порядок выполнения работы: _____

Измерения

№	m , кг	n	$t \pm \Delta t$, с	$T \pm \Delta T$, с
1				
2				

Вычисления: _____

Вывод: _____

2. Установить зависимость периода колебаний пружинного маятника от жёсткости пружины.

Гипотеза: _____

Порядок выполнения работы: _____

Измерения

№	k , Н/м	n	$t \pm \Delta t$, с	$T \pm \Delta T$, с
1				
2				

Вычисления: _____

Вывод: _____

3. Установить, зависит ли период колебаний пружинного маятника от амплитуды колебаний.

Гипотеза: _____

Порядок выполнения работы: _____

Измерения

№	$A, \text{ м}$	n	$t \pm \Delta t, \text{ с}$	$T \pm \Delta T, \text{ с}$
1				
2				

Вычисления: _____

Вывод: _____

198. Длину математического маятника уменьшили в 2 раза. Как изменились частота и период колебаний маятника?

199. Маятниковые часы показывают на широте Москвы точное время. Какое время по сравнению с московским показывают такие же часы на полюсе и на экваторе?

200. Каково ускорение свободного падения на Марсе, если период колебаний математического маятника длиной 1,5 м равен 2 с? Считать $\pi^2 = 10$.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

M **201.** Сравните значения периода и частоты колебаний двух пружинных маятников, имеющих грузы равной массы, жёсткость пружин которых отличается в 4 раза.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

202. Как влияют изменения температуры на ход маятниковых часов?

M 203. К пружинам одинаковой жёсткости прикреплены грузы, массы которых равны соответственно 100 и 200 г. Сравните значения периода и частоты колебаний этих маятников.

Дано:

СИ

Решение:

Ответ: _____

204. Чему равны период и частота колебаний пружинного маятника, если жёсткость пружины 400 Н/м, а масса груза 0,5 кг?

Дано:

Решение:

Ответ: _____

205*. Как изменится период колебаний пружинного маятника, если длину пружины уменьшить в 2 раза?

Дано:

Решение:

Ответ: _____

М Лабораторная работа*

Л

«Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника»

Сформулируйте цель работы; определите, какие приборы и материалы нужны для её выполнения. Составьте план работы; выполните необходимые измерения и вычисления; сделайте вывод.

Цель работы: _____

Приборы и материалы: _____

Порядок выполнения работы: _____

Измерения

№ опыта	$l \pm \Delta l, \text{ м}$	n	$t \pm \Delta t, \text{ с}$	$T \pm \Delta T, \text{ с}$	$g, \text{ м/с}^2$	δg	$\Delta g, \text{ м/с}^2$	$g \pm \Delta g, \text{ м/с}^2$
1								
2								

Вычисления: _____

Вывод: _____

Вынужденные колебания. Резонанс

- М** 206. Какие превращения механической энергии происходят при свободных колебаниях математического маятника в течение одного периода колебаний? Заполните таблицу 23.

Таблица 23

<i>Момент времени</i>	<i>Потенциальная энергия</i>	<i>Кинетическая энергия</i>
0	$kA^2/2$	0
$T/8$		
$T/4$		
$3T/8$		
$T/2$		
$5T/8$		
$3T/4$		
$7T/8$		
T		

207. Можно ли утверждать, что в реальных колебательных системах максимальная потенциальная энергия остаётся равной максимальной кинетической энергии? Ответ поясните.

208. Математический маятник раскачивается внешней силой, и при частоте изменения этой силы 0,5 Гц наступает резонанс. Чему равна длина маятника?

Дано:

Решение:

Ответ: _____

209. Пружинный маятник совершает вынужденные колебания под действием внешней периодической силы. При частоте изменения силы 0,8 Гц наступает резонанс. Чему равна масса груза маятника, если жёсткость пружины 50 Н/м?

Дано:

Решение:

Ответ: _____

Механические волны. Свойства механических волн

210. Сравните продольные и поперечные механические волны (табл. 24).

Таблица 24

<i>Сходство</i>	
<i>Поперечная волна</i>	<i>Продольная волна</i>

Различия	
Поперечная волна	Продольная волна

211. Покажите на рисунке 37 длину продольной (рис. 37, а) и длину поперечной (рис. 37, б) волны. Отметьте несколько точек, расстояние между которыми равно длине волны.

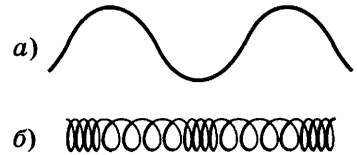


Рис. 37

212. Определите направление движения частиц А, В и С в поперечной волне (рис. 38), если она распространяется вправо.

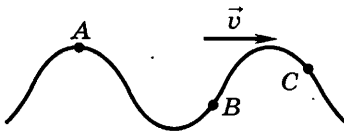


Рис. 38

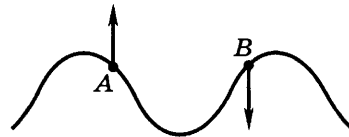


Рис. 39

213. Частицы А и В в поперечной волне движутся в направлениях, показанных на рисунке 39. Стрелкой укажите направление распространения волны.

214. Поплавок качается на волне, распространяющейся со скоростью 2 м/с. Чему равна частота колебаний поплавок, если расстояние между двумя ближайшими гребнями волны 4 м?

Дано:

Решение:

Ответ: _____

215. Чему равна длина звуковой волны в воздухе, если частота звуковых колебаний 700 Гц, а скорость звука 350 м/с?

Дано:

Решение:

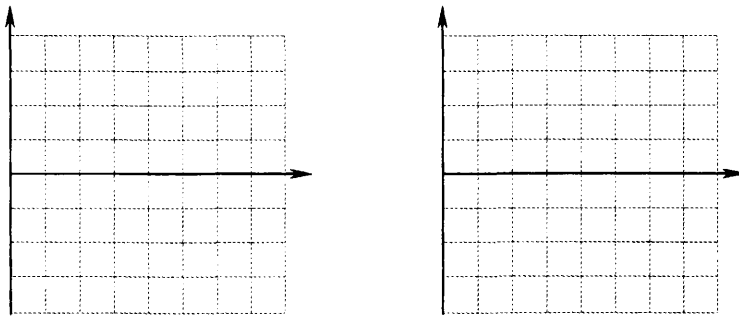
Ответ: _____

M 216. Заполните таблицу 25.

Таблица 25

<i>Характеристики звука</i>	
<i>физиологические</i>	<i>физические</i>
Громкость	
Высота тона	
Тембр	

M 217. Изобразите в одной системе координат графики колебаний двух камертонов, имеющих одинаковую высоту тона, но разную громкость.



M 218. Изобразите в одной системе координат графики колебаний двух камертонов, имеющих разную высоту тона, но одинаковую громкость.

219. В каком диапазоне частот лежит частота звуковых колебаний, воспринимаемых ухом человека?

220. Чему равно расстояние до грозового облака, если человек слышал раскаты грома спустя 5 с после того, как увидел молнию? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

221. Угол между направлением падающей волны и отражающей поверхностью равен 50° . Чему равен угол отражения волны?

Дано:

Решение:

Ответ: _____

222. При исследовании морского дна с корабля был послан звуковой сигнал. Отражённый сигнал был принят через 0,2 с. Чему равна глубина моря в данном месте?

Дано:

Решение:

Ответ: _____

223. Охотник выстрелил, находясь на расстоянии 85 м от горы. Чему равна скорость звука, если он услышал эхо через 1 с?

Дано:

Решение:

Ответ: _____