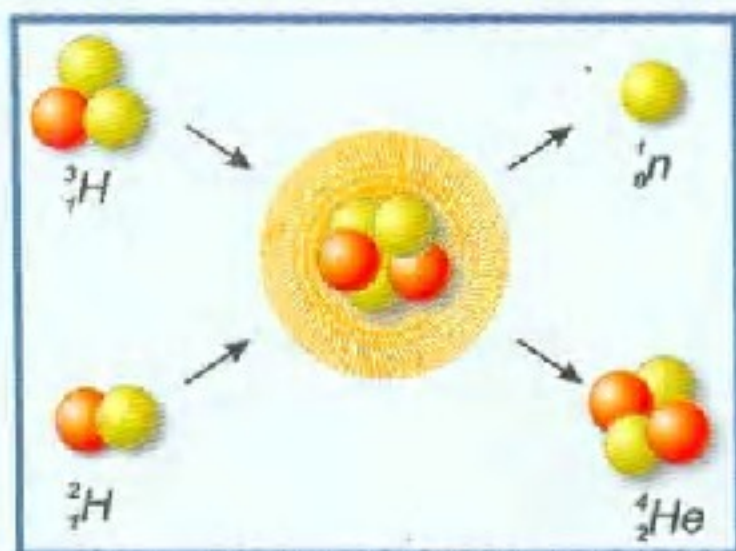
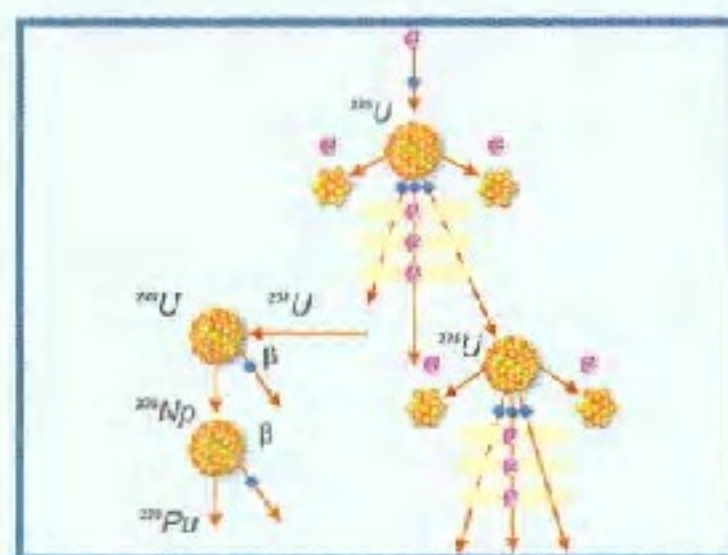
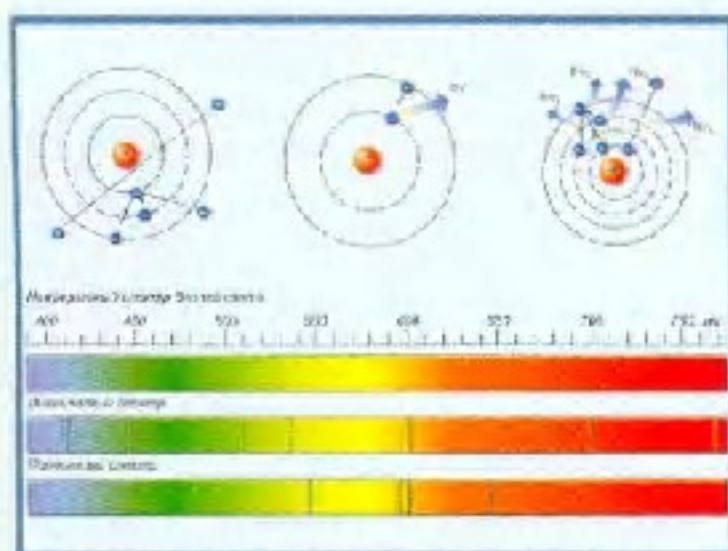


9 КЛАСС



ТЕТРАДЬ для лабораторных и практических работ по физике



учени _____ 9 _____ класса
школы № _____

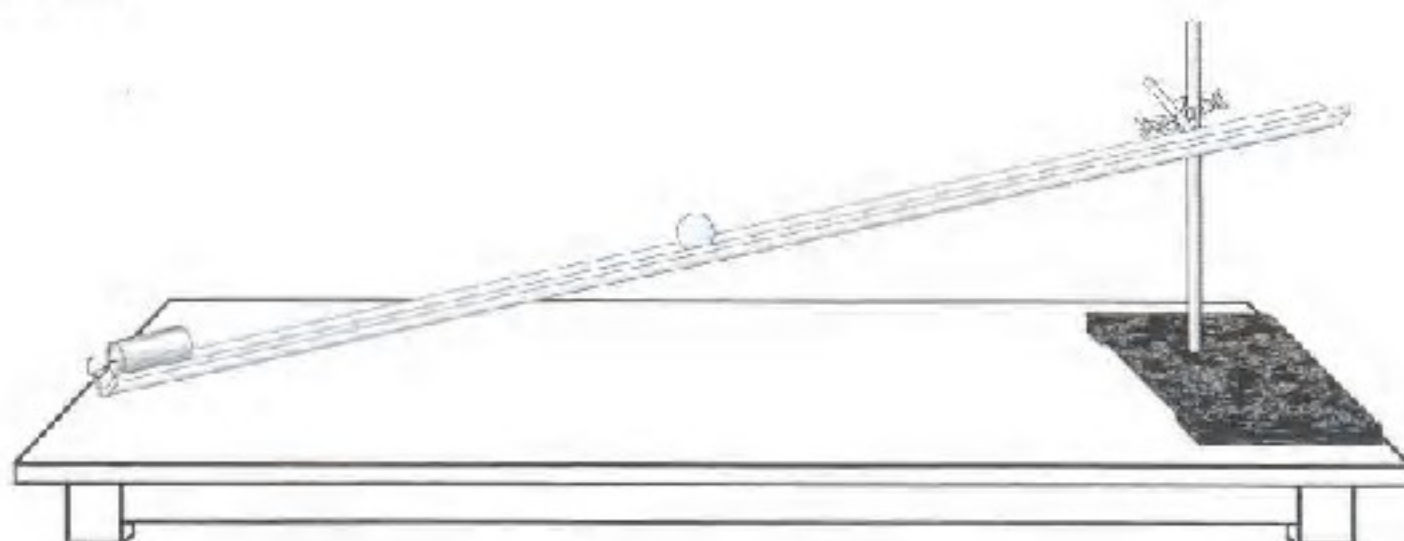
Лабораторная работа №1

Тема: *Определение ускорения тела при равноускоренном движении*

Цель работы:

Оборудование: *штатив лабораторный, желоб, метроном, фиксатор (калориметрическое тело), шарик, линейка*

Ход работы:



1. Установите штатив на парте. В лапке штатива укрепите желоб.
2. Край желоба, укрепленного в штативе, приподнимите над столом на некоторую высоту. В нижней части желоба установите фиксатор (калориметрическое тело).
3. С верхнего края желоба пустите шарик.
4. Подсчитайте число ударов метронома от начала движения шарика до столкновения его с фиксатором.
5. Если в момент удара шарика о фиксатор получилось нечетное число ударов метронома, то измените угол наклона желоба, незначительно приподняв или опустив его.
6. Для определения времени движения шарика, разделите число ударов метронома на 2.

$t_1 =$ _____ $t_2 =$ _____ $t_3 =$ _____ $t_4 =$ _____ $t_5 =$ _____

7. Определите расстояние, пройденное шариком с помощью измерительной ленты. Не изменяя параметры эксперимента и угол наклона желоба, повторите опыт пять раз.

$S_1 =$ _____ $S_2 =$ _____ $S_3 =$ _____ $S_4 =$ _____ $S_5 =$ _____

8. Вычислите среднее значение перемещения по формуле:

$$S_{cp} = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5}{5} \quad S_{cp} = \underline{\hspace{2cm}} =$$

9. Вычислите значение ускорений по формуле:

$$a = \frac{2S}{t^2} \quad a_{cp} = \frac{2S_{cp}}{t^2}$$

$$a_1 = \underline{\hspace{2cm}} =$$

$$a_2 = \underline{\hspace{2cm}} =$$

$$a_3 = \underline{\hspace{2cm}} =$$

$$a_4 = \underline{\hspace{2cm}} =$$

$$a_5 = \underline{\hspace{2cm}} =$$

$$a_{cp} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5}{5} \quad a_{cp} = \underline{\hspace{2cm}} =$$

10. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

№ опыта	$S, \text{ м}$	$S_{cp}, \text{ м}$	Число ударов метронома	$t, \text{ с}$	$a_{cp}, \text{ м/с}^2$
1					
2					
3					
4					
5					

Вывод : _____

Оценка: _____

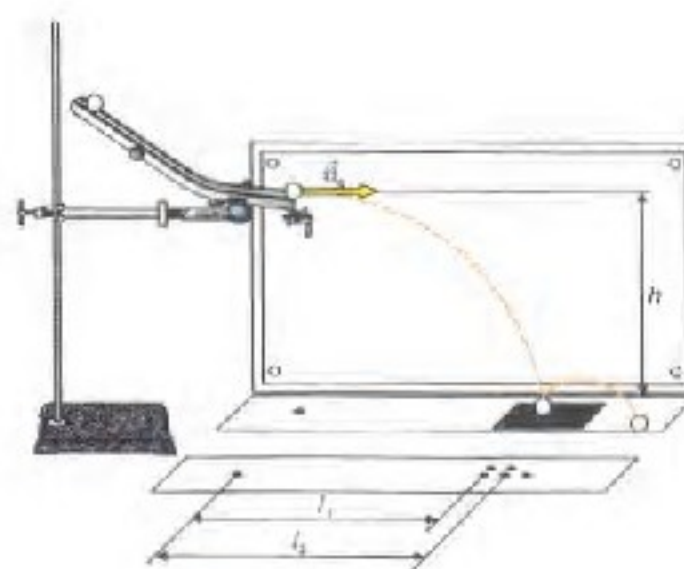
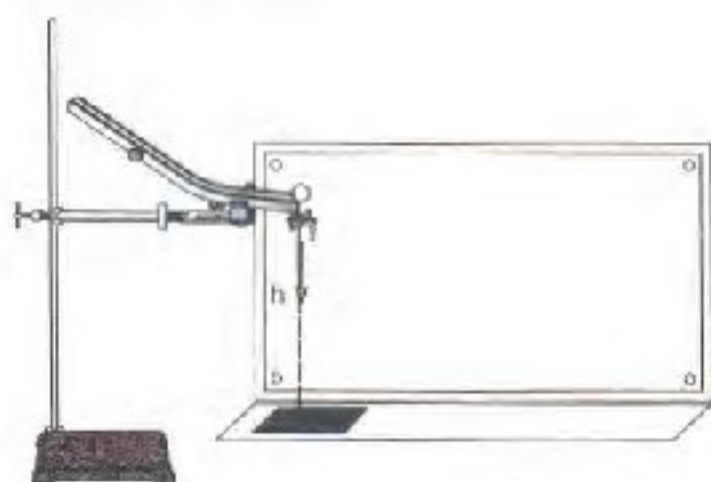
Лабораторная работа №2

Тема: *Изучение движения тела, брошенного горизонтально*

Цель работы: _____

Оборудование: штатив лабораторный, линейка, наклонный желоб, шарик, фанерная доска

Ход работы:



1. Установите штатив на парте. С помощью лапки штатива укрепите фанерную доску вертикально.
2. Этой же лапкой зажмите выступ желоба.
3. Прикрепите к фанерной доске кнопками лист белой бумаги.
4. На парте под желобом положите полоску белой бумаги, накрыв ее копировальной бумагой.
5. С помощью линейки измерьте высоту h края желоба от парты.

$h =$ _____

6. Отпустите вертикально вниз с края желоба шарик. Точка, в которой он коснется парты, является начальной.
7. Пуская шарик с верхнего края желоба, добейтесь, чтобы он попадал на полоску белой бумаги. Если он не попадает, то необходимо уменьшить высоту желоба.

Повторите опыт пять раз, пуская шарик из одного и того же места желоба.

8. После проведенного эксперимента на полоске белой бумаги останутся точки соприкосновения шарика с партой. Измерьте с помощью линейки расстояние от начальной точки до точек соприкосновения, оно является дальностью полета l шарика.

$l_1 =$ _____

$l_2 =$ _____

$l_3 =$ _____

$l_4 =$ _____

$l_5 =$ _____

Определите среднее значение дальности полета шарика по формуле:

$$l_{\text{ср}} = \frac{l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5}{5} \quad l_{\text{ср}} = \text{_____} =$$

9. Используя полученные значения дальности полета и высоты, определите среднее значение начальной скорости шарика по формуле:

$$v_{0\text{ср}} = l_{\text{ср}} \sqrt{\frac{g}{2h}} \quad v_{0\text{ср}} = \text{_____} \sqrt{\text{_____}} =$$

10. Результаты измерений занесите в таблицу.

№ опыта	$h, \text{ м}$	$l, \text{ м}$	$l_{\text{ср}}, \text{ м}$	$v_{\text{ср}}, \text{ м/с}$
1				
2				
3				
4				
5				

Вывод : _____

Оценка: _____

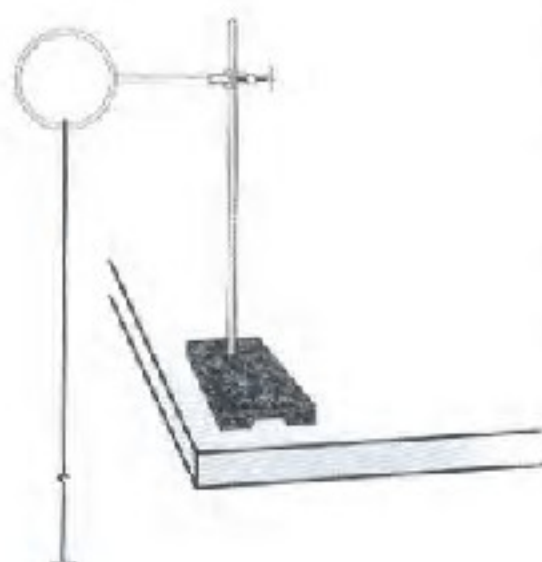
Лабораторная работа №3

Тема: *Определение ускорения свободного падения с использованием математического маятника*

Цель работы: _____

Оборудование: *штатив лабораторный, лабораторный набор грузов, нить, линейка, метроном*

Ход работы:



1. Установите на краю парты штатив.
2. На штативе укрепите кольцо и подвесьте к нему груз на нити. Груз должен висеть на расстоянии 3 - 5 см от пола.
3. С помощью линейки измерьте длину подвеса.

$l =$ _____

4. Отклоните груз от положения равновесия на 5-8см влево или вправо и отпустите его.
5. Измерьте время Δt - сорока полных колебаний.



$$\Delta t = \underline{\hspace{2cm}} \quad \Delta t = \underline{\hspace{2cm}} \quad \Delta t = \underline{\hspace{2cm}} \quad \Delta t = \underline{\hspace{2cm}} \quad \Delta t = \underline{\hspace{2cm}}$$

6. Опыт повторите несколько раз, фиксируя измерения промежутка времени колебания шарика Δt , и найдите среднее значение Δt_{cp} по формуле:

$$\Delta t_{cp} = \frac{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \dots + \Delta t_N}{N}$$

где N - количество опытов.

$$\Delta t_{cp} = \underline{\hspace{4cm}} =$$

7. После проведения эксперимента вычислите среднее значение периода колебаний T_{cp} по среднему значению Δt_{cp} по формуле:

$$T_{cp} = \frac{\Delta t_{cp}}{N}$$

$$T_{cp} = \underline{\hspace{4cm}} =$$

8. По данным эксперимента вычислите значение ускорения свободного падения g_{cp} по формуле:

$$g_{cp} = \frac{4\pi^2}{T_{cp}^2} l$$

$$g_{cp} = \underline{\hspace{4cm}} =$$

9. Полученные результаты занесите в таблицу.

10. Сравните полученное среднее значение для g_{cp} со значением $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ и рассчитайте относительную погрешность измерения по формуле:

$$\varepsilon_g = \frac{|g_{cp} - g|}{g}$$

$$\varepsilon_g = \underline{\hspace{4cm}} =$$

№ опыта	$l, \text{ м}$	$\Delta t, \text{ с}$	$\Delta t_{cp}, \text{ с}$	$T, \text{ с}$	$T_{cp}, \text{ с}$
1					
2					
3					
4					
5					

Вывод : _____

Оценка: _____

Лабораторная работа №4

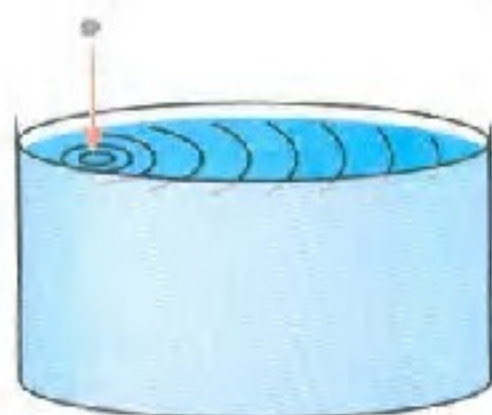
Тема: *Определение скорости распространения поверхностных волн*

Цель работы: _____

Оборудование: *стакан с водой, линейка, шарики, секундомер*

Ход работы:

Задание №1 *Определение скорости распространения волны*



1. В сосуд наберите воду до краев. Дождитесь, пока поверхность воды успокоится.
2. На поверхность воды бросьте шарик, как можно ближе к краю сосуда, одновременно включая секундомер.
3. По достижении волны противоположного края выключите секундомер и запишите его значение. Повторите опыт несколько раз, определите среднее значения времени.

$T_1 =$ _____ $t_2 =$ _____ $t_3 =$ _____

$$t_{cp} = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3} \quad t_{cp} = \text{_____} =$$

4. Полученное значение времени занесите в таблицу.
5. Дождитесь пока вода в сосуде успокоится. Положите линейку на сосуд по диаметру.
6. С помощью линейки измерьте и запишите расстояние, которое пробежала волна.

$S_1 =$ _____

7. Повторите пункты 1-6 еще два раза.

$S_2 =$ _____ $S_3 =$ _____

Вычислите среднее значение расстояния по формуле:

$$S = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{3} \quad S = \text{_____} =$$

8. После проведения эксперимента все данные занесите в таблицу. По результатам вычислите скорость волны по формуле:

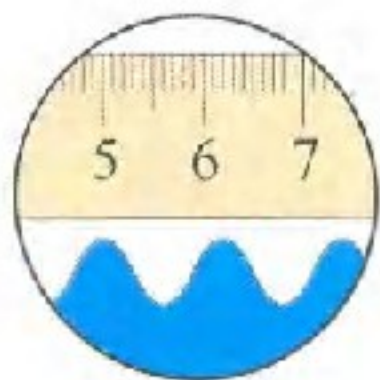
$$v = \frac{S}{t} \quad v = \text{_____} =$$

9. Заполните таблицу.

№ опыта	S, м	t, с	v, м/с	T _{ср}
1				
2				
3				

Задание №2

Определение длины и периода колебания волны



1. Дождитесь пока поверхность воды в сосуде успокоится. Измерьте линейкой диаметр сосуда.

$$l = \underline{\hspace{2cm}}$$

2. Бросьте шарик в воду так, чтобы он упал как можно ближе к краю сосуда.

3. На протяжении эксперимента подсчитайте, сколько гребней n волны помещается в сосуде.

$$n = \underline{\hspace{2cm}}$$

4. По данным эксперимента определите длину волны λ по формуле:

$$\lambda = \frac{l}{n} \quad \lambda = \underline{\hspace{2cm}} =$$

5. Результаты занесите в таблицу.

6. Повторите пункты 2-5 еще два раза.

$$\lambda = \underline{\hspace{2cm}} = \quad \lambda = \underline{\hspace{2cm}} =$$

7. Из табличных данных вычислите период колебаний волны по формуле:

$$T = \frac{\lambda}{v} \quad T = \underline{\hspace{2cm}} =$$

где v - значение скорости из первого задания.

№ опыта	n	$\lambda, \text{м}$	T, с
1			
2			
3			

Вывод : _____

Оценка: _____

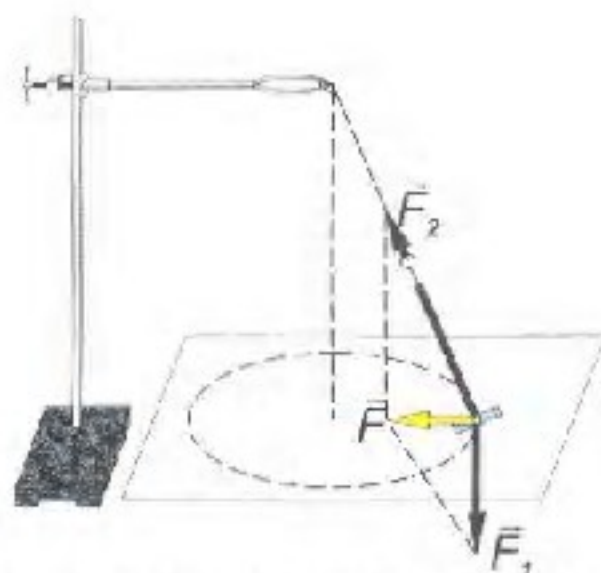
Лабораторная работа №5

Тема: *Движение тела по окружности под действием силы тяжести*

Цель работы: _____

Оборудование: *штатив лабораторный, набор грузов, линейка*

Ход работы:



1. Установите штатив на парту. Закрепите кольцо в штативе с помощью фиксатора.
2. Привяжите груз к нити длиной около 25см и подвесьте к кольцу.
3. На листе бумаги начертите окружность произвольного диаметра. Измерьте линейкой радиус r окружности, по которой будет двигаться груз.
4. Приведите во вращение груз так, чтобы он двигался по окружности заданного радиуса.
5. Измерьте время N полных колебаний и вычислите период колебания маятника.

$N =$ _____

$t =$ _____

$$T = \frac{t}{N}$$

$T =$ _____ $=$

6. По значениям эксперимента рассчитайте среднее значение ускорения по формуле:

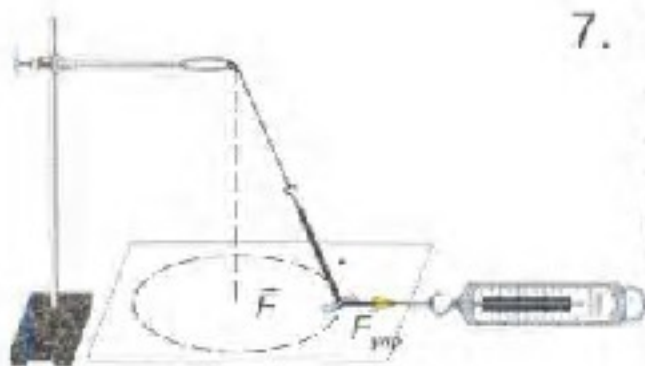
$$a = \frac{4\pi^2 N^2}{t^2} r$$

Опыт повторите несколько раз.

$a =$ _____ $=$

$a =$ _____ $=$

$a =$ _____ $=$



7. Измерьте модуль равнодействующей $\vec{F} = \vec{F}_{упр}$, уравнивая ее силой упругости пружины динамометра. Для этого укрепите динамометр за груз и горизонтально оттяните его до края начерченной окружности. Значение, которое показывает динамометр, есть результат равнодействующей силы.

$$F_{упр} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Сравните силу упругости с вычисленным значением силы:

$$F = ma$$

где m - масса груза. $F = \underline{\hspace{2cm}} =$

8. Результаты измерений занесите в таблицу.

№ опыта	t, c	t_{op}, c	N	$m, кг$	$r, м$	$a, м/с^2$	a_{cp}	$F_{упр}, Н$
1								
2								
3								

9. Сравните отношение $\frac{F_{упр}}{ma}$ с единицей. $\frac{F_{упр}}{ma} = \underline{\hspace{2cm}} \quad 1$

Вывод :

Оценка:

Работы лабораторного практикума

Лабораторный практикум №1

Тема: *Измерение ускорения свободного падения тела*

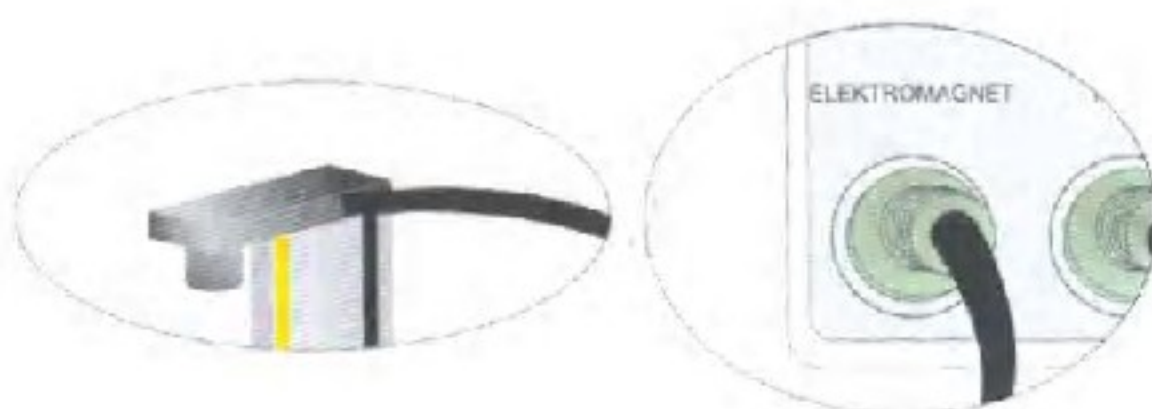
Цель работы:

Оборудование: *прибор для демонстрации свободного падения с принадлежностями, секундомер*

Ход работы:



1. Установите прибор для демонстрации свободного падения в центре парты.
2. Подключите электромагнит к секундомеру.

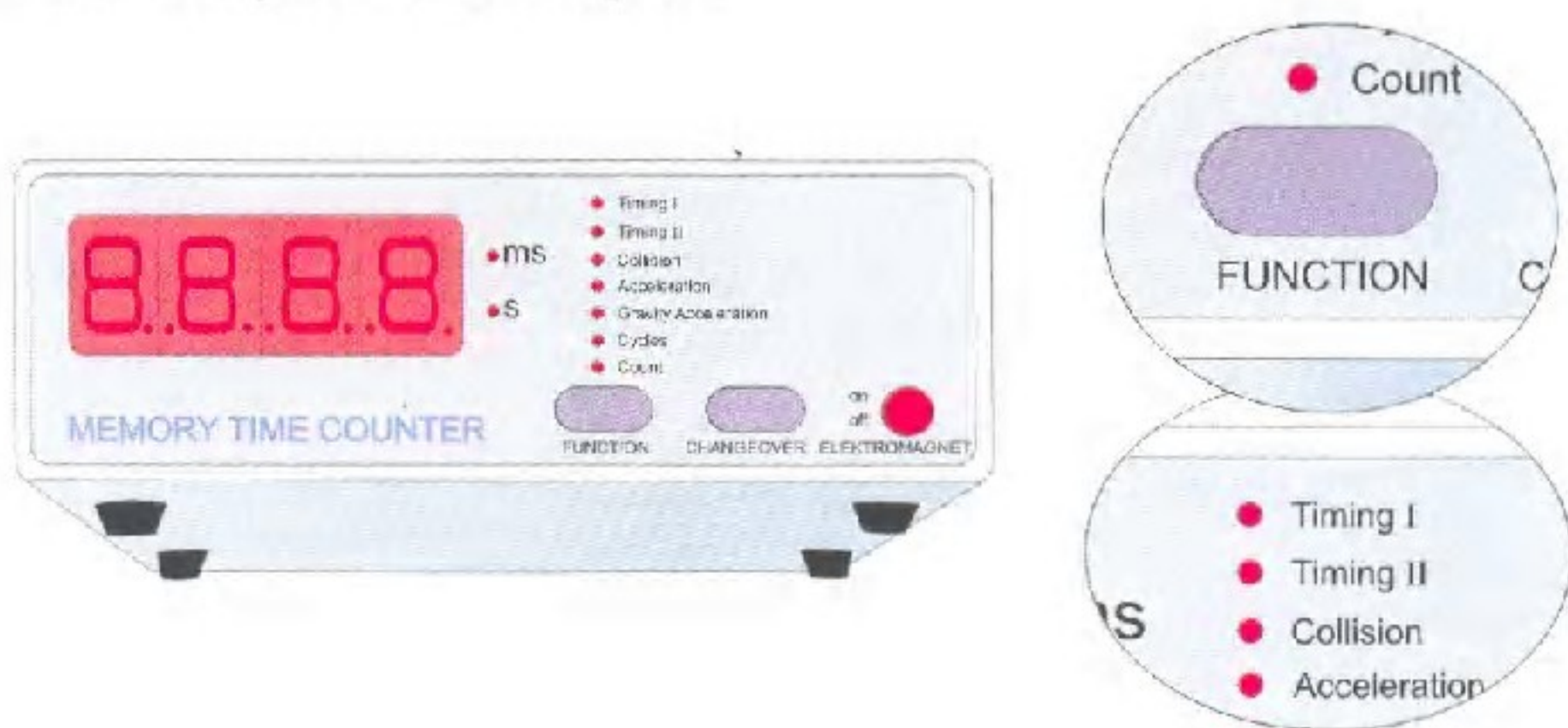


3. Расположите фотоэлементы так, чтобы между ними было расстояние 0.6 м.
4. Подключите фотоэлементы к гнездам секундомера, расположенным на задней панели прибора.



5. Включите секундомер в сеть.

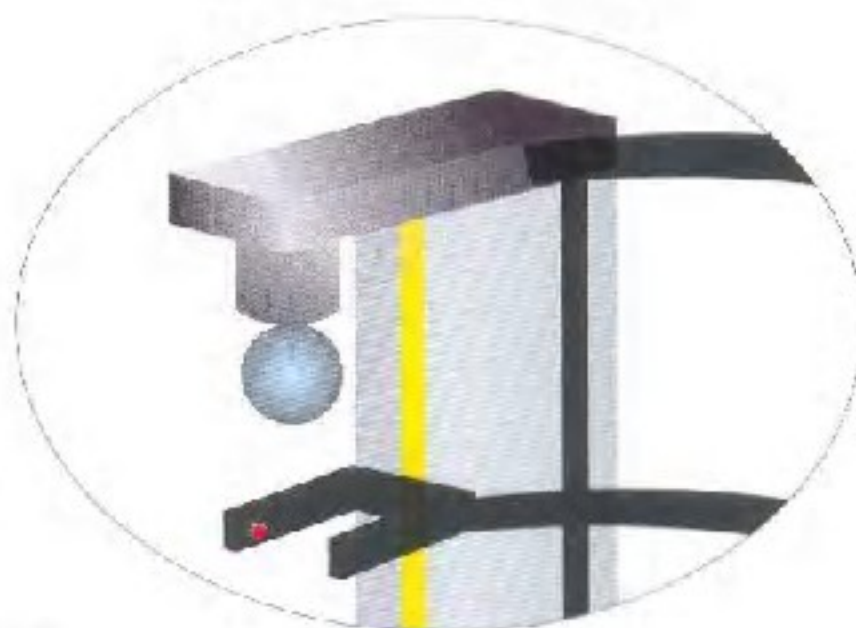
6. Установите на секундомере положение отсчёта времени. Для этого кнопкой "FUNCTION" установите "Timing II".



7. Включите электромагнит простым нажатием на кнопку "ELEKTROMAGNET".



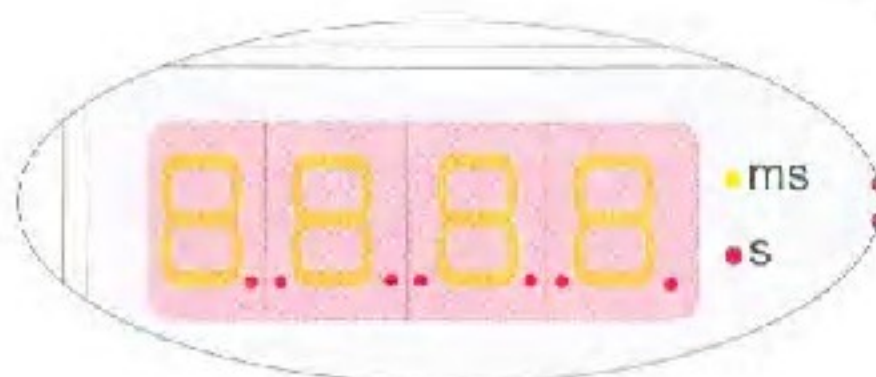
8. Приставьте шарик к электромагниту, который расположен в верхней части прибора.



9. Выключите электромагнит нажав на кнопку "ELEKTROMAGNET".

10. Запишите показания секундомера в таблицу.

$t_1 =$ _____



11. Повторите опыт несколько раз, фиксируя значения времени падения шарика. Перед каждым опытом кнопкой "CHANGEOVER" очистите память секундомера. Кнопкой "ELEKTROMAGNET", включите электромагнит, приставьте шарик к электромагниту, кнопкой "FUNCTION" установите "Timing II". Запишите показания секундомера.

$t_2 =$ _____

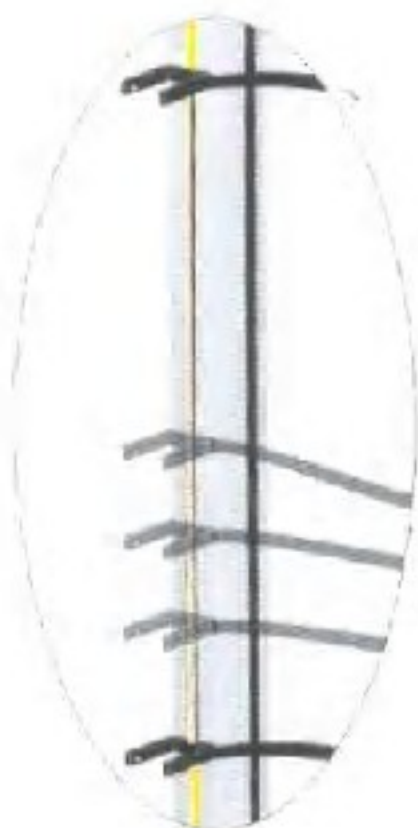
$t_3 =$ _____

$t_4 =$ _____

Вычислите среднее значение времени t_{cp} по формуле:

$$t_{cp} = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}{4}$$

$t_{cp} =$ _____ $=$



12. Вычислите по формуле ускорение свободного падения шарика. Результат запишите в таблицу.

$$g = \frac{2S}{t_{cp}^2}$$

$$g = \text{-----} =$$

13. Повторите пункты 6-12 при других значениях высоты h , перемещая один из фотоэлементов к другому. Результаты измерений и вычислений внесите в таблицу.

$$t_1 = \text{-----}$$

$$t_2 = \text{-----}$$

$$t_3 = \text{-----}$$

$$t_4 = \text{-----}$$

$$t_{cp} = \text{-----}$$

$$g = \text{-----}$$

№ опыта	Высота падения шара h , м	Интервал времени падения шарика Δt , с	Ускорение свободного падения g , м/с ²
1			
2			

Вывод : _____

Оценка: _____

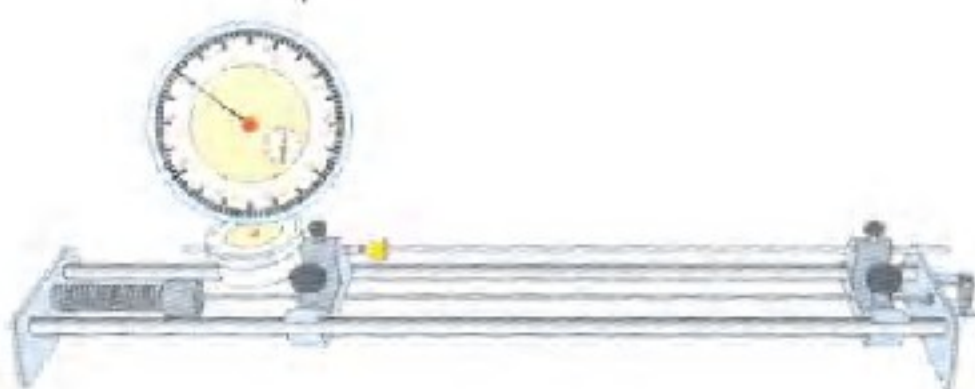
Лабораторный практикум №2

Тема: *Изучение упругих деформаций*

Цель работы: _____

Оборудование: *прибор по определению упругой деформации*

Ход работы:

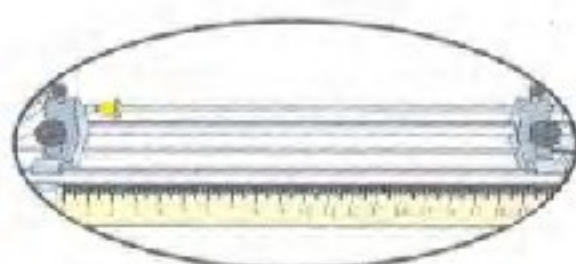




1. Закрепите концы стальной проволоки в приборе. Зафиксируйте ее с помощью прижимных планок и фиксатора.

2. Соедините стержень со штифтом индикатора, зафиксировав его прижимным болтом.

3. Поворачивая регулировочный болт, который расположен с торца прибора, установите указатель динамометра на нуль шкалы.



4. Установите на нуль большую стрелку индикатора, поворачивая его шкалу за ободок по часовой стрелке до совпадения стрелки с нулем.

Примечание:

Установка прибора на нуль будет правильной, если при растяжении проволоки начнут одновременно двигаться и стрелка динамометра, и стрелки индикатора.

5. Измерьте начальную длину проволоки между центрами винтовых зажимов с помощью линейки. Результат запишите в таблицу.

$l_0 =$ _____

6. Поворачивая регулировочный болт червячного механизма, который расположен в торцевой части прибора, постепенно увеличивайте силу упругости и через каждые 5Н фиксируйте по индикатору абсолютное удлинение проволоки.

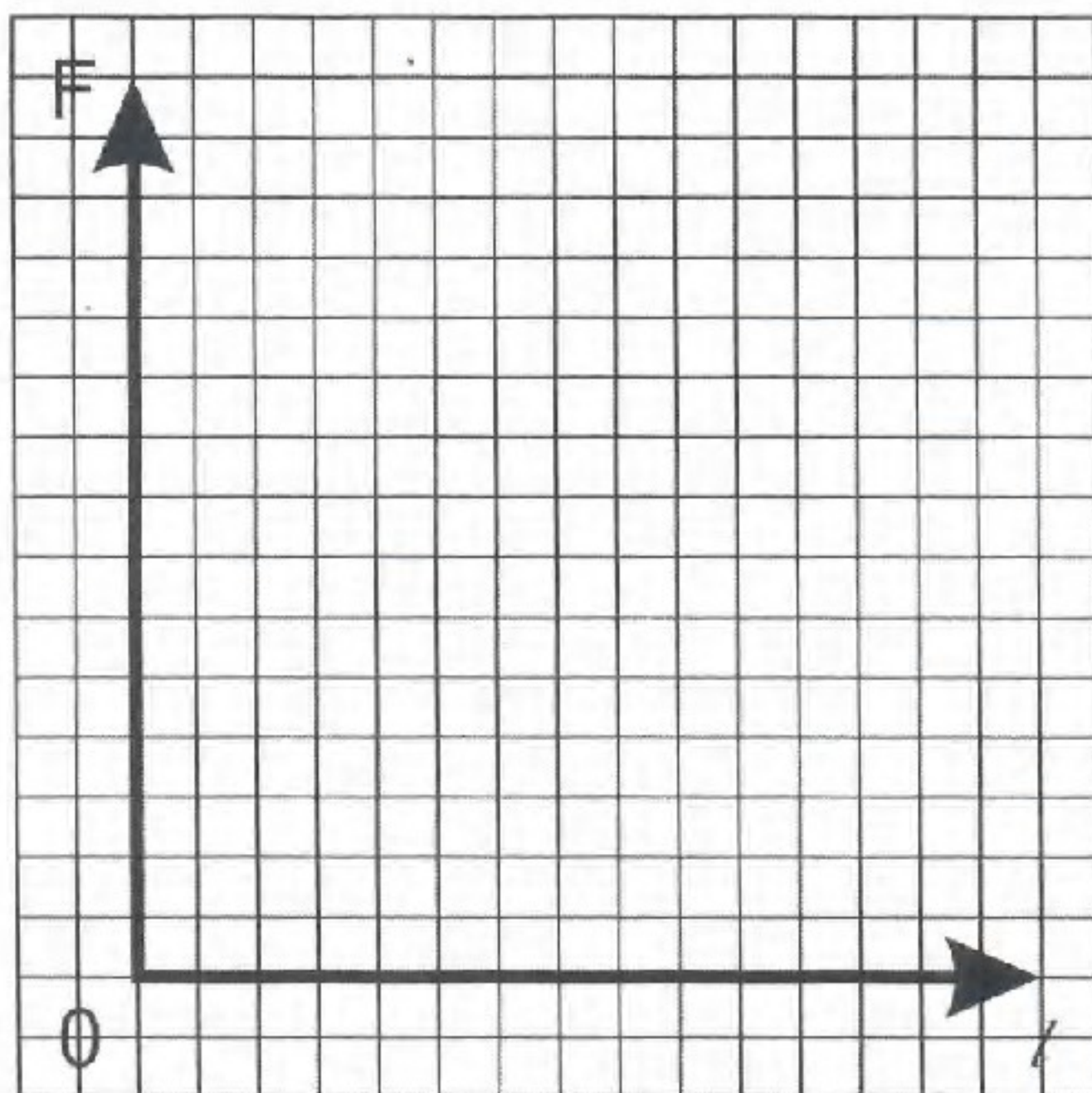
F, H	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$l, \text{м}$										

7. Дойдя до значения силы 50Н, вращайте регулировочный болт в обратную сторону, т.е. «снимайте» нагрузку, следя за тем, как укорачивается проволока.

8. Повторите опыт, записывая результаты наблюдения в таблицу.

F, H	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$l, \text{м}$										

9. По данным, полученным в опыте, постройте график зависимости силы упругости от растяжения стальной проволоки, откладывая по оси абсцисс абсолютное удлинение, а по оси ординат силу упругости.



10. На основании анализа графика сделайте вывод о зависимости модуля силы упругости от абсолютного удлинения.
11. Вычислите коэффициент упругости проволоки для стали при силах упругости 10 и 30Н.

$$k = \frac{F}{l} \quad k_1 = \frac{\quad}{\quad} = \quad \quad k_2 = \frac{\quad}{\quad} = \quad$$

Начальная длина проволоки $l_0, 10^{-3} \text{ м}$	Сила упругости $F, \text{ Н}$	Коэффициент упругости $k, \frac{\text{Н}}{\text{м}}$

Вывод : _____

Оценка: _____

Лабораторный практикум №3

Изучение второго закона Ньютона

Тема:

Цель работы:

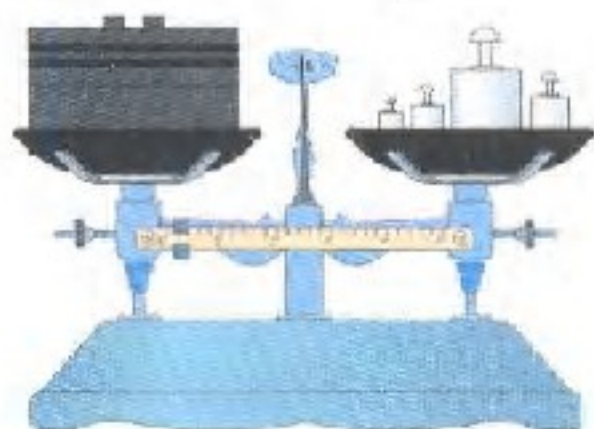
Оборудование:

весы с разновесами, воздушный трек, источник сжатого воздуха, электронный секундомер

Ход работы:

Задание №1

Исследование зависимости ускорения от действующей силы



1. Определите массу подвижной тележки вместе с двумя грузами с помощью весов.

$m =$ _____



2. Установите воздушный трек у края стола так, чтобы торец прибора находился над полом.

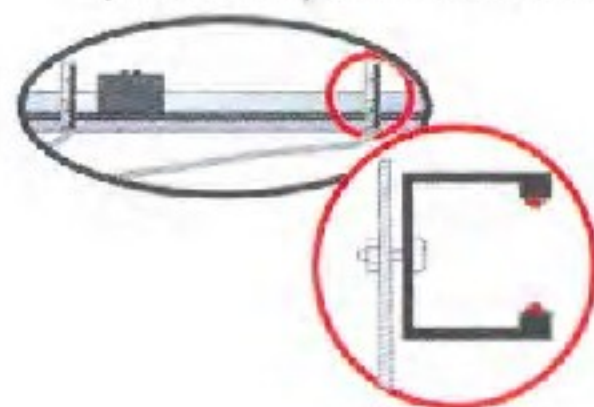


3. Укрепите блок в торце прибора с помощью болтов с конусами.
4. Закрепите к тележке нить с тарелкой с помощью винтов вставленных в пазы.
5. Перебросьте нить с тарелкой, прикрепленной к тележке через блок.

6. Подключите к трубе воздушного трека шланг от источника сжатого воздуха.

7. Включите источник сжатого воздуха в сеть.

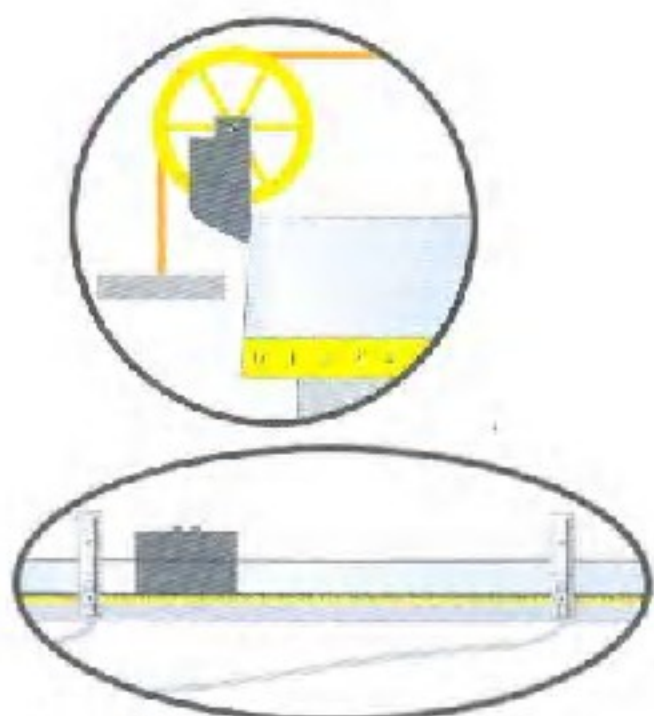
8. Используя регулировочные болты, наклоните прибор так, чтобы тележка двигалась равномерно по основанию прибора.



9. Выключите источник сжатого воздуха.

10. Закрепите фотоэлементы сбоку основания прибора, с помощью зажимных болтов. Расположите фотоэлементы на воздушном треке на расстоянии 90-100 см друг от друга.

11. Подключите фотоэлементы к секундомеру. Для этого ближайший к нулю шкалы измерительной линейке фотоэлемент считайте первым и подключите его к первому гнезду секундомера, а другой ко второму.



12. Приложите к тележке силу $9,81 \cdot 10^2 \text{ Н}$.

13. Включите сначала источник сжатого воздуха в сеть, а потом секундомер.

14. Слегка толкнув, пустите тележку по станине прибора, чтобы она двигалась с ускорением.

15. Измерьте перемещение тележки по шкале, укрепленной на станине прибора и запишите показания секундомера.

$S =$ _____

$t =$ _____

Выключите источник сжатого воздуха из сети.

16. Вычислите ускорение движения тележки по формуле:

$$a = \frac{2s}{t^2}$$

$a =$ _____ =

17. Увеличьте силу тяги в два раза.

18. Измените расстояние между фотоэлементами и проделайте пункты 13-16 еще один раз.

$S =$ _____

$t =$ _____

$$a = \frac{2s}{t^2}$$

$a =$ _____ =

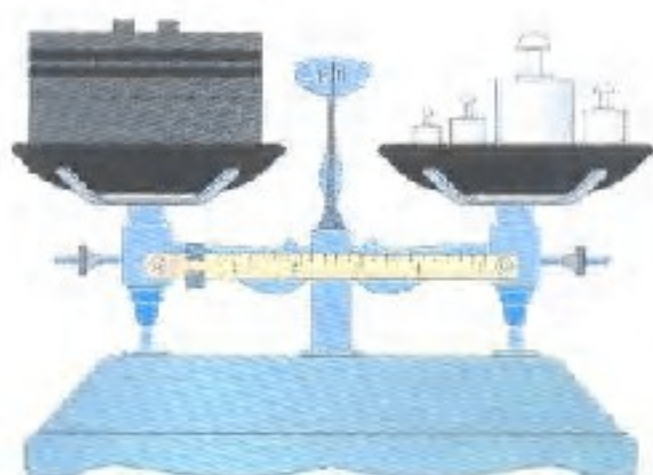
19. Сделайте вывод о зависимости ускорения от действующей силы.

Вывод : _____

Оценка: _____

Задание №2

Исследование зависимости ускорения от массы движущегося тела

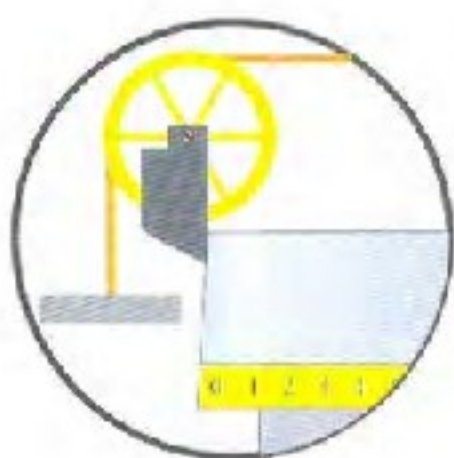


1. Определите массу подвижной тележки с помощью весов.

$m =$ _____

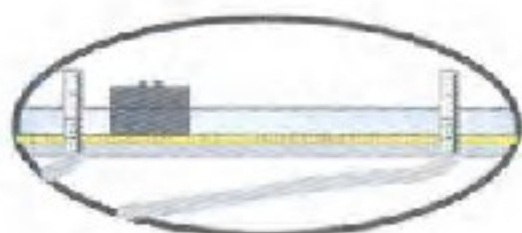
2. Приложите к тележке силу $9,81 \cdot 10^2 \text{ Н}$.

3. Включите сначала источник сжатого воздуха в сеть, а затем секундомер.



4. Пустите равномерно тележку по станине прибора.
5. Выключите источник сжатого воздуха из сети.
6. Измерьте перемещение тележки с помощью шкалы, закрепленной на станине прибора. Запишите показания секундомера.

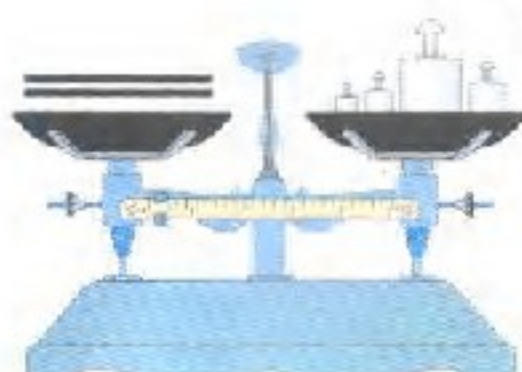
$S = \underline{\hspace{2cm}}$ $t = \underline{\hspace{2cm}}$



7. Вычислите ускорение движения тележки по формуле:

$$a = \frac{2s}{t^2} \quad a = \underline{\hspace{2cm}} =$$

8. С помощью весов определите массу двух грузов.
9. Закрепите грузы на тележке с помощью фиксирующих винтов.



10. Прodelайте пункты 3-7 еще один раз. Запишите показания.

$S = \underline{\hspace{2cm}}$ $t = \underline{\hspace{2cm}}$

Вычислите ускорение движения тележки по формуле:

$$a = \frac{2s}{t^2} \quad a = \underline{\hspace{2cm}} =$$

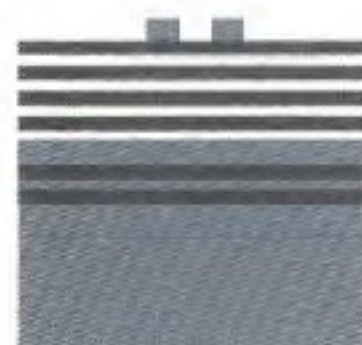


11. Добавьте к тележке еще два груза, фиксируя их винтами.
12. Повторите пункты 3-7 еще один раз. Запишите показания.

$S = \underline{\hspace{2cm}}$ $t = \underline{\hspace{2cm}}$

Вычислите ускорение движения тележки по формуле:

$$a = \frac{2s}{t^2} \quad a = \underline{\hspace{2cm}} =$$



13. Сделайте вывод о зависимости между ускорением и массой тела при неизменной силе.

Вывод :

Оценка: _____

Лабораторный практикум №4

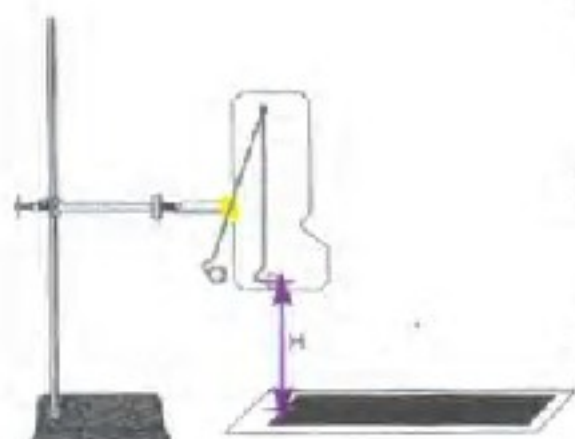
Тема:

Изучение закона сохранения механической энергии

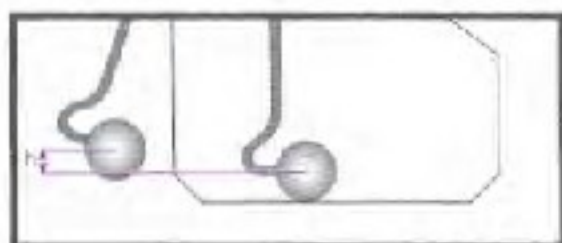
Цель работы:

Оборудование:

штатив лабораторный, прибор для определения закона сохранения механической энергии

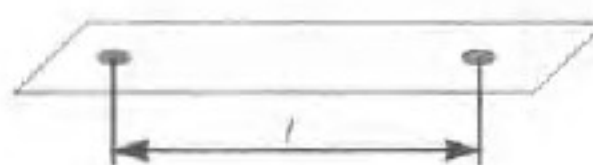
Ход работы:

1. Укрепите прибор в штативе с помощью лапки на высоте 20-30 см над партой.
2. Наденьте шар отверстием на стержень так, чтобы он мог легко сниматься без особых усилий.
3. Проведите предварительный опыт. Шар, закрепленный на стержне, осторожно столкните со стержня так, чтобы он упал вертикально.



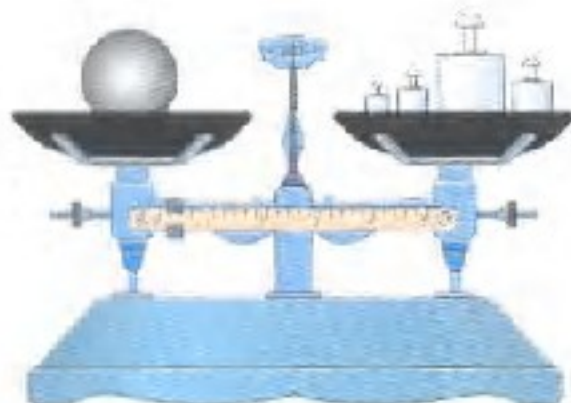
4. На месте падения шара расположите лист белой бумаги и накройте его копировальным листом.
5. Наденьте шар на стержень. Отведите стержень в сторону. Измерьте высоту подъема шара h по отношению к первоначальному уровню и отпустите стержень.

$h = \underline{\hspace{2cm}}$



6. Снимите лист копировальной бумаги и определите расстояние l между начальной и конечной отметкой в месте падения шара.

$l = \underline{\hspace{2cm}}$



7. Измерьте высоту H нахождения шарика над столом с помощью линейки.

$H = \underline{\hspace{2cm}}$

8. Определите массу шара с помощью весов и запишите полученное значение.

$m = \underline{\hspace{2cm}}$

9. Вычислите изменение потенциальной энергии шара по формуле:

$$\Delta E_p = mgh$$

$$\Delta E_p = \underline{\hspace{2cm}} =$$

10. Вычислите кинетическую энергию шара в момент прохождения начального положения по формуле:

$$E_k = \frac{m\vartheta^2}{2}$$

$$\text{где } \vartheta = \frac{l}{\sqrt{2H/g}}$$

$$\vartheta = \underline{\hspace{2cm}} =$$

$$E_k = \underline{\hspace{2cm}} =$$

11. Повторите опыт при двух других значениях высоты H . Измените высоту прибора, не изменяя его положения относительно парты, сделайте измерения и вычисления. Результаты занесите в таблицу.

$l = \underline{\hspace{2cm}}$ $\Delta E_p = mgh$ $E_k = \frac{m\vartheta^2}{2}$ $\vartheta = \underline{\hspace{2cm}} =$	$H = \underline{\hspace{2cm}}$ $\Delta E_p = \underline{\hspace{2cm}} =$ где $\vartheta = \frac{l}{\sqrt{2H/g}}$ $E_k = \underline{\hspace{2cm}} =$	$m = \underline{\hspace{2cm}}$
--	--	--------------------------------

$l = \underline{\hspace{2cm}}$ $\Delta E_p = mgh$ $E_k = \frac{m\vartheta^2}{2}$ $\vartheta = \underline{\hspace{2cm}} =$	$H = \underline{\hspace{2cm}}$ $\Delta E_p = \underline{\hspace{2cm}} =$ где $\vartheta = \frac{l}{\sqrt{2H/g}}$ $E_k = \underline{\hspace{2cm}} =$	$m = \underline{\hspace{2cm}}$
--	--	--------------------------------

12. Сравните значения изменений потенциальной энергии шара с его кинетической энергией.

E_k	E_p
-------	-------

E_k	E_p
-------	-------

E_k	E_p
-------	-------

№ опыта	m, кг	h, м	E_p , Дж	l, м	H, м	ϑ , м/с	E_k , Дж
1							
2							
3							

Вывод : _____

Оценка: _____

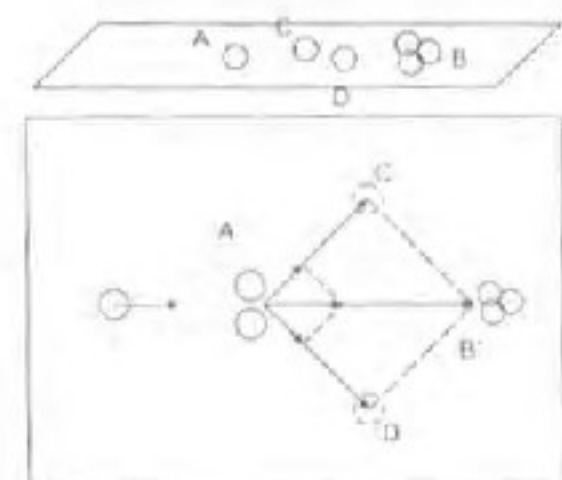
Лабораторный практикум №5

Тема: *Изучение закона сохранения импульса при соударении тел*

Цель работы: _____

Оборудование: *штатив лабораторный, наклонный желоб, лист белой и копировальной бумаги, шарик*

Ход работы:



1. Укрепите желоб в штативе с помощью лапки.
2. Укрепите перед желобом на столе лист белой бумаги и поверх него лист копировальной бумаги так, чтобы начало листов находилось под краем желоба.
3. Запустите шар с верхнего края желоба и получите отметку падения шара на стол. Проведите эксперимент три раза.
4. Не сдвигая листы бумаги, установите на краю желоба второй шар.
5. Запустите один шар с верхнего края желоба так, чтобы он ударился о шар находящийся на подставке. После того как они упадут на листы бумаги, вы получите отметки точек C и D падения шаров на стол.
6. Отметьте точку A под краем желоба на листе бумаги как точку вертикального падения шара.
7. Уберите с листа белой бумаги копировальную бумагу. Постройте векторы AB , AC и AD . Для этого соедините точку A с точками C и D , а точки C и D с точкой B с помощью линейки и карандаша.
8. По правилу треугольника построением найдите сумму векторов AC и AD . Для этого сделайте параллельный перенос вектора AC так, чтобы начало вектора AC совпало с концом вектора AD . После этого соедините начало вектора AD с концом вектора AC . Тем самым получите вектор AB' . $AB' = AC + AD$.

Измерьте вектора AB и AB' с помощью линейки на листе бумаги. Сравните вектор AB с вектором AB' по модулю.

AB	AB'
------	-------

Вывод :

Оценка: _____

Лабораторный практикум №6

Тема:

Определение КПД установки с электрическим нагревателем

Цель работы:

Оборудование: весы с разновесами, калориметр, термометр, источник питания лабораторный, сосуд с водой, ключ, амперметр, вольтметр, реостат, комплект соединительных проводов

Ход работы:



1. Уравновесьте весы с помощью регулировочных гаек.
2. Определите массу пустого калориметра m_1 с помощью весов.

$m_1 =$ _____

3. Снимите калориметр с весов. Налейте во внутренний сосуд калориметра воду.

4. Определите общую массу калориметра и воды m_2 .

$m_2 =$ _____

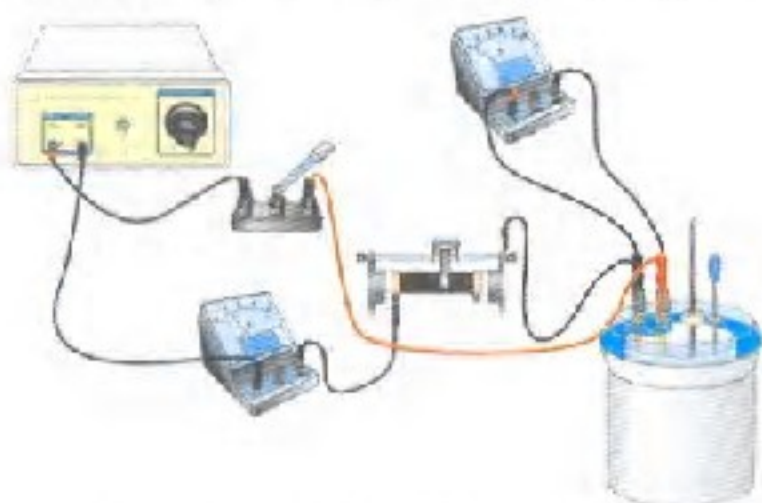
5. Вычислите массу воды в калориметре по формуле:

$m = m_2 - m_1$ $m =$ _____ =

6. Измерьте температуру воды в калориметре с помощью термометра. Опустите его внутрь калориметра через отверстие в крышке. Запишите значение термометра по шкале Кельвина.

$T_1 =$ _____

7. Соберите цепь по рисунку.



8. Опустите в воду спираль, находящуюся во внутреннем стакане калориметра.

9. Замкните цепь после проверки ее учителем.

10. Установите с помощью источника питания и реостата напряжение 4-8В и силу тока не более 1,5А. Реостатом поддерживайте данное значение силы тока и напряжения.

Запишите в таблицу значения силы тока и напряжения.

$I =$ _____ $U =$ _____

11. Нагрейте воду до температуры 40-50° С. Запишите значения температуры по шкале Кельвина.

$T_2 =$ _____

12. Отметьте время нагревания воды и выразите его в секундах.

$t =$ _____

13. Вычислите мощность тока по формуле:

$$P=IU \quad P= \underline{\hspace{2cm}} =$$

14. Вычислите работу тока по формуле:

$$A=IUt \quad A= \underline{\hspace{2cm}} =$$

15. Вычислите количество теплоты, полученное водой по формуле:

$$Q_1=cm(T_2 - T_1) \quad Q_1= \underline{\hspace{2cm}} =$$

где c - удельная теплоемкость воды, равная 4200 Дж/кг, m - масса воды, выраженная в килограммах, T_1 и T_2 - начальная и конечная температура воды, Q_1 - количество теплоты, которое получила вода при нагревании.

16. Вычислите количество теплоты, выделившееся в спирали, по формуле:

$$Q_2=IUt \quad Q_2= \underline{\hspace{2cm}} =$$

17. Вычислите КПД установки по формуле:

$$\eta = \frac{Q_1}{Q_2} \cdot 100\% \quad \eta = \underline{\hspace{2cm}} \cdot 100\% =$$

Масса воды m , кг	Начальная температура воды T_1, K	Конечная температура воды T_2, K	Время нагревания t, c	Сила тока I , А	Напряжение U , В	Мощность тока P , Вт	Работа тока A , Дж	Количество теплоты, полученное водой Q_1 , Дж	Количество теплоты, выделившееся в спирали Q_2 , Дж	КПД установки η , %

Вывод :

Оценка: _____

Лабораторный практикум №7

Тема: **Изучение свободных и вынужденных колебаний**

Цель работы:

Оборудование:

штатив лабораторный, пружина спиральная, набор грузов лабораторный, линейка

Ход работы:

1. Укрепите пружину и линейку вместе в лапке штатива.

2. К крючку пружины подвесьте груз массой 100г.

3. На линейке отметьте начальное положение груза.

$$l_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

4. К грузу, подвешенному на пружине, подвесьте еще два груза по 100г.

5. На линейке отметьте положение груза.

$$l_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

6. Измерьте удлинение пружины по формуле:

$$l = l_2 - l_1 \quad l = \underline{\hspace{2cm}} =$$

7. Вычислите жесткость пружины по формуле:

$$k = \frac{F}{l} \quad F = mg \quad F = \underline{\hspace{2cm}} =$$

Где m - масса груза, $g = 9,8 \text{ м/с}^2$

$$k = \underline{\hspace{2cm}} =$$

8. Вычислите циклическую частоту колебаний пружины по формуле:

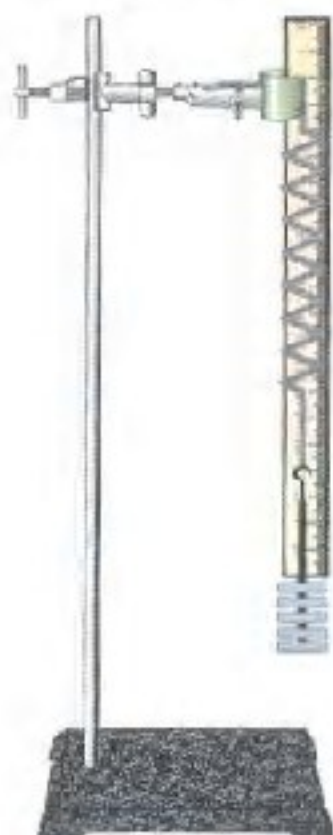
$$\omega_{\text{выч}} = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\omega_{\text{выч}} = \sqrt{\underline{\hspace{2cm}}} =$$

9. Вычислите период колебаний по формуле:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T = \sqrt{\underline{\hspace{2cm}}} =$$



10. Замените груз, подвешенный к пружине, на груз массой 400г.

11. Пункты 5-9 повторите. То есть определите удлинение пружины под действием груза массой 400г. Вычислите жесткость пружины. Рассчитайте частоту колебания и период.

$$l = l_2 - l_1$$

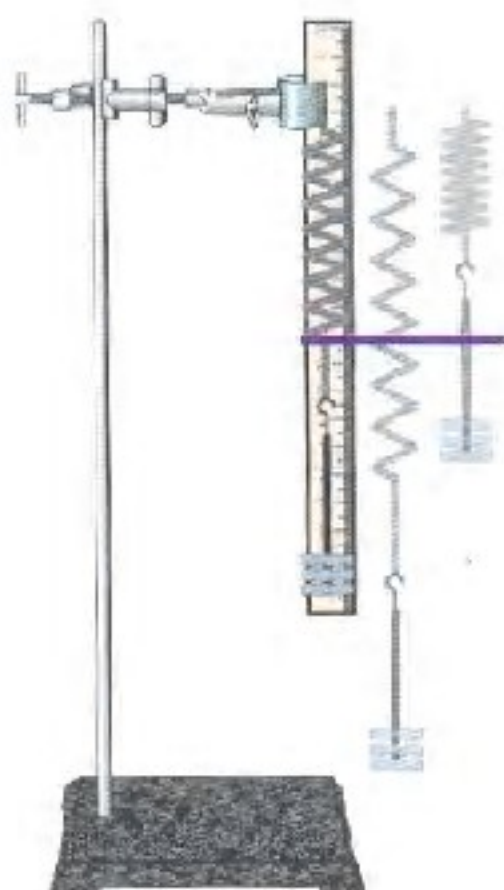
$$l = \underline{\hspace{2cm}} =$$

$$F = mg$$

$$F = \underline{\hspace{2cm}} =$$

$$k = \frac{F}{l}$$

$$k = \underline{\hspace{2cm}} =$$



$$\omega_{\text{выч}} = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\omega_{\text{выч}} = \sqrt{\frac{\quad}{\quad}} =$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T = \sqrt{\frac{\quad}{\quad}} =$$

12. Оттяните пружину на расстояние l и отпустите.

13. Замерьте время N полных колебаний.

$$N = \quad$$

$$t = \quad$$

14. Вычислите частоту колебаний по формуле:

$$\omega_{\text{экспер}} = \frac{2\pi N}{t}$$

$$\omega_{\text{экспер}} = \frac{\quad}{\quad} =$$

где N - число полных колебаний, t время колебаний.

15. Не разбирая установку, замените груз массой 400г на груз массой 200г.

16. Пункты 12-14 повторите еще один раз.

$$N = \quad$$

$$t = \quad$$

$$\omega_{\text{экспер}} = \frac{2\pi N}{t}$$

$$\omega_{\text{экспер}} = \frac{\quad}{\quad} =$$

17. Сравните частоты вычисленные и экспериментальные.

$$\omega_{\text{выч}} \quad \omega_{\text{экспер}}$$

$$\omega_{\text{выч}} \quad \omega_{\text{экспер}}$$

Вывод :

Оценка:

Лабораторный практикум №8

Тема:

*Нахождение ярких звезд и основных созвездий
осеннего, зимнего и весеннего неба*

Цель работы:

Оборудование:

подвижная карта звездного неба, линейка

Ход работы:

Задание №1

Определение видимой звездной величины

1. Выберите искомую звезду на карте звездного неба, которая расположена в конце тетради. Звезды отмечены кружками разного размера и цвета. Размер показывает звездную величину, а цвет - класс звезды.
2. После того, как выбрали звезду, сравните ее размер и цвет в таблице условных знаков.

$m =$ _____

Спектральный класс = _____

где m - звездная величина, спектральный класс - цвет звезды.

Задание №2

Определение экваториальных координат звезд

1. Выберите на карте любую звезду.
2. С помощью линейки проведите прямую линию, проходящую через звезду и северный полюс мира до пересечения с линией небесного экватора или с краем карты.
3. Используя линейку, измерьте расстояние l от звезды до линии небесного экватора. Линия небесного экватора - эта линия, возле которой находится цифра "0°".

$l =$ _____

4. Используя соотношение между величинами, выразите чему равен 1 мм длины в градусной мере. Для этого измерьте расстояние между кругами склонений от "0°" до "30°". Разделите расстояние выраженное в миллиметрах на 30°. Тем самым вы получите цену градусной меры выраженную в миллиметрах.

$1 \text{ мм} =$ _____ °

5. По нанесенным градусным мерам определите отсчет величин. $\delta =$ _____ °

Задание №3

Определение времени восхода, кульминации и захода светил

Для выполнения задач необходима вырезать накладной круг на странице 31 и закрепить его на карте звездного неба

1. Выберите звезду на карте. Вращайте накладной круг, пока светило не попадет на восточный край математического горизонта, то есть пока она не покажется в вырезанной части круга.

2. Приложите линейку так, чтобы она проходила через северный полюс и восточный край круга. По внешнему краю карты отсчитайте время восхода этого светила.

$\alpha_1 =$ _____ (прямое восхождение)

3. Вращайте накладной круг до тех пор, пока светило (звезда) не попадет под небесный меридиан. Небесный меридиан - это линия, проходящая через центр вырезанного круга.

4. Приложите линейку так, чтобы она проходила через северный полюс по меридиану и через звезду. По внешнему краю карты отсчитайте время кульминации этой звезды.

$\alpha_2 =$ _____

5. Вращайте накладной круг, пока светило не попадет на западный край математического горизонта. Приложите линейку так, чтобы она проходила через северный полюс и западный край круга. По внешнему краю карты отсчитайте время восхода этого светила.

$\alpha_3 =$ _____

Задание №4

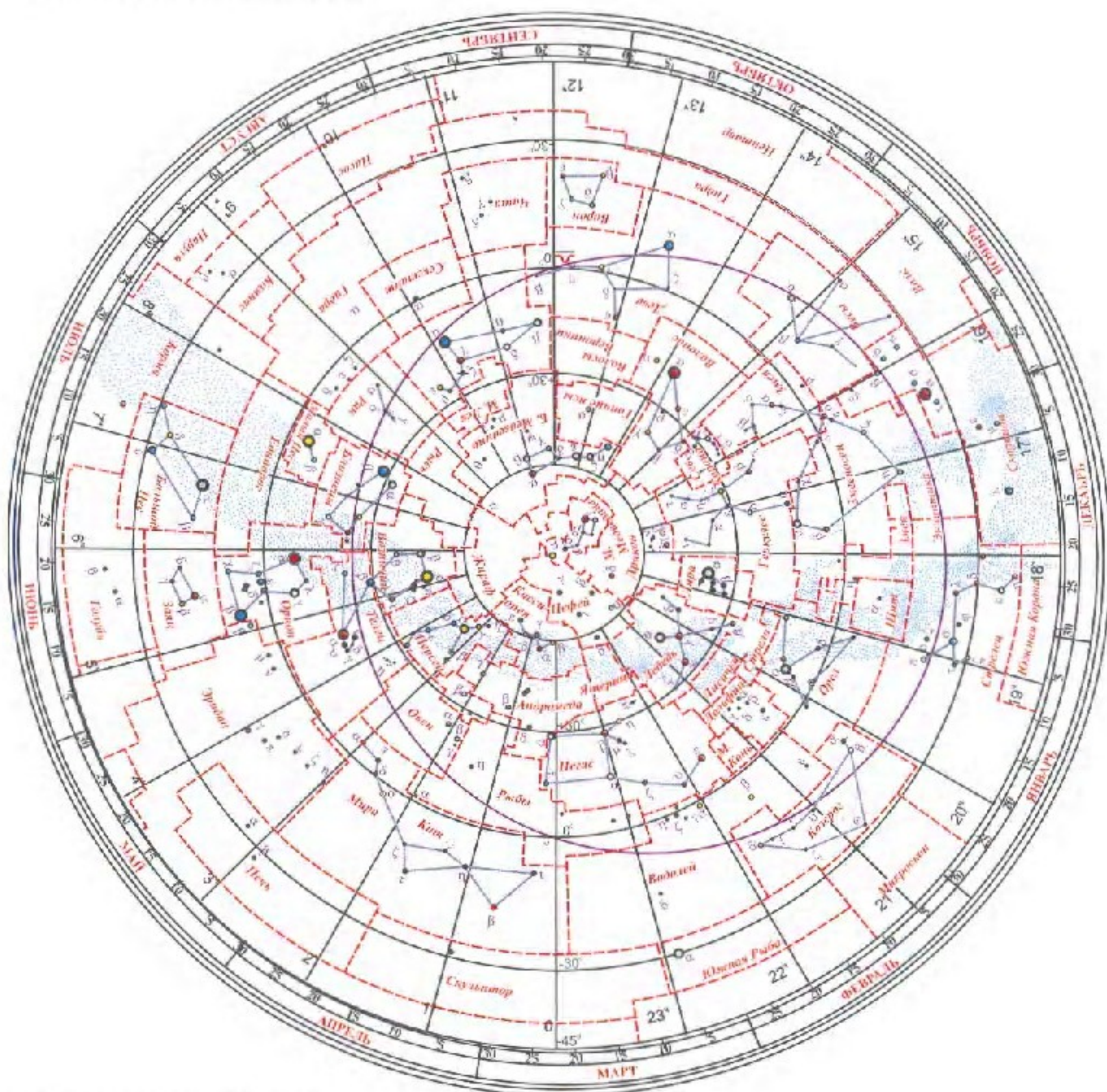
Определение вида звездного неба

1. На внешнем крае карты находим необходимую дату. Весь круг разбит на месяцы, а месяцы разбиты на дни.
2. На накладном круге находим необходимое время. Весь круг разбит на 24 часа.
3. Вращайте накладной круг до тех пор, пока эти две цифры не совпадут. В вырезе накладного круга получите вид звездного неба в данный момент.
4. Запишите, какие созвездия и звезды вы обнаружили.

Вывод :

Оценка: _____

Карта звездного неба



УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

ЗВЕЗДЫ:

- 0 звездной величины
- 0,5 звездной величины
- 1,5 звездной величины
- 2,0 звездной величины
- 2,5 звездной величины

- 3,0 звездной величины
- 3,5 звездной величины
- 4,0 звездной величины
- 4,5 звездной величины
- 5,0 звездной величины
- 5,5 звездной величины

- ⊙ Двойные и кратные звезды
- ⊙ Переменные звезды
- Новые и сверхновые звезды
- ⊙ Рассеянные звездные скопления

СПЕКТРАЛЬНЫЕ КЛАССЫ ЗВЕЗД:

O, B A F, G K, M

- Млечный путь
- Галактический экватор
- Эклиптика
- Границы созвездий
- Линии, показывающие характерные конфигурации созвездий
- Орион Названия созвездий

