

Лабораторная работа № 7

«Измерение силы трения скольжения».

Цель работы: выяснить, зависит ли сила трения скольжения от силы нормального давления, если зависит, то как

Приборы и материалы: динамометр, деревянный брусок, трибометр, набор грузов, полоска резины.

Правила техники безопасности

На столе не должно быть никаких посторонних предметов.

Аккуратно обращаться с грузами. Не ронять!

Тренировочные задания и вопросы

1. Какую силу называют силой трения?

2. Как можно измерить силу трения?

3. Какую силу называют силой нормального давления?

4. От чего зависит коэффициент трения?

5. Кирпич передвигают по доске плашмя, на боку, стоя. Сравните силы трения во всех трех случаях. Объясните.

6. Парашютист, масса которого 70 кг, равномерно опускается на землю. Нарисуйте силы, действующие на парашютиста. Чему равна сила сопротивления воздуха?

Порядок выполнения работы

1. Определите цену деления динамометра.

2. Измерьте динамометром вес деревянного бруска.

3. Исследуйте зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления тела.

4. Положите брусок на горизонтально расположенную деревянную линейку. На брусок поставьте груз.

5. Прикрепив к бруску динамометр, как можно более равномерно тяните его вдоль линейки. Запишите показания динамометра, это и есть величина силы трения скольжения.

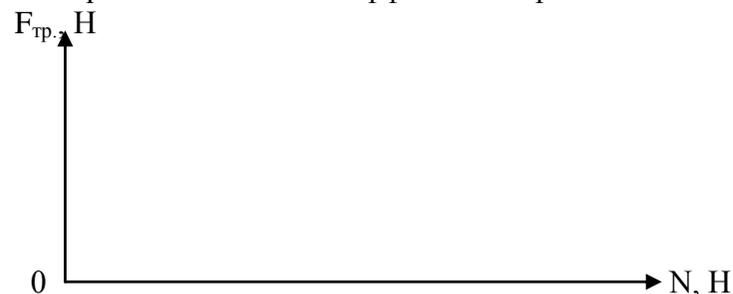
6. К первому грузу добавьте второй, третий, четвертый грузы, каждый раз измеряя силу трения. С увеличением числа грузов растет сила нормального давления.

7. Результаты измерений занесите в таблицу.

№ опыта	Сила нормального давления бруска с грузами, Н	Сила трения скольжения, Н
1		
2		

3		
4		

1. По результатам измерений постройте график зависимости силы трения от силы нормального давления и, пользуясь им, определите среднее значение коэффициента трения скольжения $\mu = F_{\text{тр}}/N$



9. Исследуйте зависимость силы трения скольжения от материала поверхностей. Для этого измерьте поочередно силу трения скольжения деревянного бруска по деревянной доске, поверхности стола и резине.

№ опыта	Вид поверхности, по которой скользит брусок	Сила трения скольжения, Н
1	Поверхность стола	
2	резина	
3	дерево	

10. Сделайте вывод.

Лабораторная работа № 8

Измерение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело

Цель работы: На опыте обнаружить выталкивающее действие жидкости на погруженное в нее тело; научиться измерять выталкивающую силу.

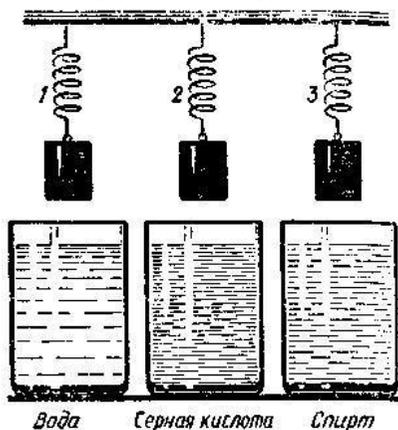
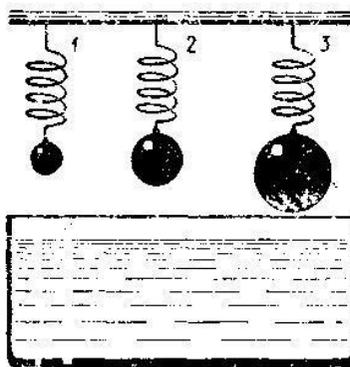
Приборы и материалы: динамометр, твердое тело, емкость с водой, емкость с концентрированным раствором кухонной соли, нитка.

Правила техники безопасности

На столе не должно быть никаких посторонних предметов. Не пробуйте на вкус жидкость, находящуюся в сосудах!

Тренировочные задания и вопросы

- К одинаковым пружинам подвешены шарики равной массы, но разного объема. Снизу к шарикам подносят сосуд с водой и поднимают его до такого уровня, пока шарики полностью погрузятся в воду. Какая пружина сократится больше?
- К одинаковым по упругости пружинам подвешены тела равной массы и равного объема. Какая пружина станет самой короткой, если тела погрузить в жидкости?



- Два бруска, алюминиевый и медный, равной массы подвешены к коромыслу весов. Нарушится ли равновесие весов, если бруски опустить в воду?
- Запишите формулу нахождения архимедовой силы, если известны вес тела в воздухе – $P_{\text{возд}}$ и в жидкости - $P_{\text{ж}}$

5. Что является причиной возникновения выталкивающей силы?

6. Почему по морской гальке на берегу ходить босыми ногами больно, а в воде нет?

Порядок выполнения работы

- Определить цену деления динамометра.
- Измерьте вес тела $P_{\text{возд}}$ в воздухе. Запишите в таблицу.
- Измерьте вес тела в воде $P_{\text{вод}}$, для этого опустите тело в воду до его полного погружения, но не опускайте его на дно сосуда, придерживайте погруженное тело за нить. Запишите показания динамометра в таблицу.
- Определите выталкивающую силу по формуле: $F_a = P_{\text{возд}} - P_{\text{вод}}$. Запишите результат вычислений в таблицу.
- Опустите тело на дно сосуда, определите вес тела в воде и вычислите выталкивающую силу. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.
- Погрузите в воду лишь половину тела, снова определите вес тела в воде и вычислите выталкивающую силу и результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.
- Погрузите тело в раствор кухонной (поваренной) соли. Определите вес тела в соленой воде, вычислите выталкивающую силу и результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

№ опыта	Условия опыта	$P_{\text{возд}}, \text{Н}$	$P_{\text{жид}}, \text{Н}$	$F_a, \text{Н}$
1	Тело полностью погружено в воду (у её поверхности)			
2	Тело полностью погружено в воду (у дна сосуда)			
3	Половина тела погружена в воду			
4	Тело полностью погружено в раствор кухонной соли.			

8. Сделайте соответствующий вывод.

Лабораторная работа № 9

Выяснение условия равновесия рычага

Цель работы: Проверить на опыте, при каком соотношении сил и их плеч находится в равновесии. Проверить на опыте правило моментов.

Приборы и материалы: рычаг, закрепленный на штативе, набор грузов, динамометр, линейка.

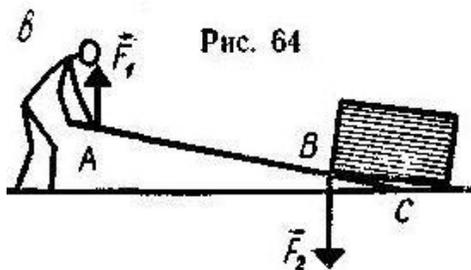
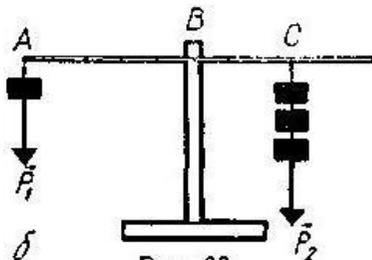
Правила техники безопасности

На столе не должно быть никаких посторонних предметов.

Аккуратно обращаться с грузами. Не ронять!

Тренировочные задания и вопросы

1. Что представляет собой рычаг?
2. Что называют плечом силы?
3. В чем суть правила равновесия рычага?
4. Формула правила равновесия рычага:
5. Какую физическую величину называют моментом силы?
6. Чему равен вес груза, подвешенного на конце рычага в точке А, если его уравновешивает груз весом 60 Н, подвешенный в точке С?
7. Человек с помощью рычага поднимает ящик, прилагая силу 150 Н (рис. 64, в). Какой буквой на этом рисунке обозначена точка опоры рычага?



Порядок выполнения работы

1. Определите цену деления динамометра и линейки.
2. Уравновесьте рычаг, вращая гайки на его концах так, чтобы он расположился горизонтально.
3. Подвесьте в произвольной точке одного из плеч рычага груз массой 100 г или несколько грузов.
4. В произвольном месте другого плеча рычага прикрепите динамометр и

измерьте силу F, необходимую для удержания рычага в равновесии в горизонтальном положении.

5. Определите с помощью динамометра вес груза или грузов.

6. Измерьте плечи сил, действующих на рычаг.

7. Повторите действия согласно пунктам 3-6 несколько раз, изменяя как количество грузов, так и плечи сил. Результаты измерений запишите в таблицу.

8. Вычислите числовые значения моментов сил P и F.

$M_1 = P \cdot \ell_1$, $M_2 = F \cdot \ell_2$. Запишите значения моментов сил в таблицу.

№ опыта	P, Н	F, Н	ℓ_1 , м	ℓ_2 , м	M_1 , Н·м	M_2 , Н·м	$\frac{F}{P}$	$\frac{\ell_1}{\ell_2}$
1								
2								
3								
4								
5								

9. Сделайте соответствующие выводы.

Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости

Цель работы: убедиться на опыте в том, что полезная работа, выполненная с помощью простого механизма, меньше полной; экспериментально определить КПД наклонной плоскости.

Приборы и материалы: брусок, динамометр, доска, штатив с муфтой и лапкой, линейка, грузы.

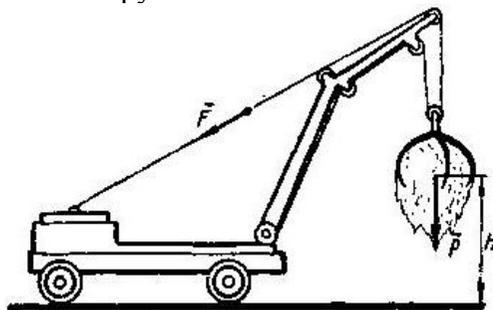
Правила техники безопасности

На столе не должно быть никаких посторонних предметов.

Аккуратно обращаться с грузами. Не ронять!

Тренировочные задания и вопросы

1. Что такое коэффициент полезного действия?
2. Формула КПД
3. Может ли КПД больше 100%? Почему?
4. Сенопогрузчик поднял сено массой 200 кг на высоту 5 м, при этом двигатель тянул трос с силой 1050 Н. Рассмотрите рисунок и вычислите КПД блоков сенопогрузчика.



Порядок выполнения работы

1. Установите наклонно доску, закрепив ее в лапке штатива.
2. Измерьте высоту h и длину l Вашей наклонной плоскости. Результаты запишите в таблицу.
3. Измерьте с помощью динамометра вес бруска. Результаты измерений запишите в таблицу.
4. Положите брусок на наклонную плоскость и измерьте силу тяги F , которую необходимо приложить к бруску, чтобы равномерно втащить его вверх по наклонной плоскости. Результат запишите в таблицу.
5. Вычислите работу $A_{\text{полез.}} = P \cdot h$, которая выполняется при подъеме бруска вертикально вверх на высоту h . Результат запишите в таблицу.
6. Вычислите работу $A = F \cdot l$, которая выполняется при подъеме бруска по наклонной плоскости вертикально в вверх. Результат запишите в таблицу.

7. Повторите измерения согласно пунктам 3 - 4 ещё 3 раза, нагружая брусок сначала одним, затем двумя и тремя грузами. Результат запишите в таблицу.

8. Вычислите КПД наклонной плоскости. Результаты запишите в таблицу.

9. Измените высоту наклонной плоскости, и трижды произведите измерения необходимых величин. Вычислите в трех случаях КПД. Результаты занесите в таблицу.

№ опыт а	h , м	l , м	P , Н	F , Н	$A_{\text{полез.}}$, Дж	A , Дж	КПД (η) %
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

10. Сделайте соответствующие выводы.