

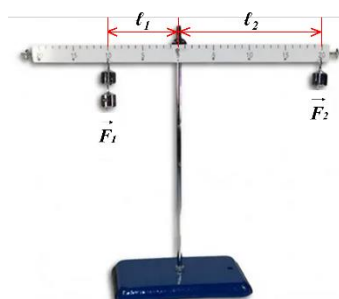
Дата: _____

ФИ: _____

Класс: 7 _____

Лабораторная работа № 11 по теме:**«Выяснение условия равновесия рычага».****Цель работы:** проверить на опыте условие равновесия рычага и правило моментов.**Приборы и материалы:** рычаг на штативе, набор грузов массой 100 г каждый), динамометр, линейка.**Ход работы:****1 шаг.** Определите цену деления линейки:**Ц.д.** (линейки) = _____**2 шаг.** Уравновесьте рычаг, вращая гайки на его концах так, чтобы он расположился горизонтально.**3 шаг.** Подвесьте два груза на левой части рычага на расстоянии (ℓ_1), равном примерно 10 см от оси вращения.**4 шаг.** Опытным путем установите, на каком расстоянии вправо от оси вращения надо подвесить:

1) один груз; 2) два груза; 3) три груза, чтобы рычаг пришел в горизонтальное равновесное положение.

5 шаг. Измерьте плечи сил, действующих на рычаг в каждом из трех случаев (в левой части рычага эти значения постоянны для трех опытов). Запишите в таблицу результаты прямых измерений плеч сил с учетом абсолютной погрешности ($\Delta \ell$), равной цене деления линейки**6 шаг.** Считая, что каждый груз весит 1 Н ($P = F = mg = 0,1 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 1 \text{ Н}$), запишите результат сил без учета погрешности.**Таблица № 1.**

№	Сила на левой части рычага F_1 , Н	Плечо силы F_1 ($\ell_1 \pm \Delta \ell$) см	Сила на правой части рычага F_2 , Н	Плечо силы F_2 ($\ell_2 \pm \Delta \ell$) см	Отношение сил и плеч		Момент силы M , (Н·м)	
					$\frac{F_1}{F_2}$	$\frac{\ell_2}{\ell_1}$	$M_1 = F_1 \cdot \ell_1$	$M_2 = F_2 \cdot \ell_2$
1								
2								
3								

7 шаг. Вычислить отношение сил $\frac{F_1}{F_2}$ и плеч $\frac{\ell_2}{\ell_1}$ и запишите результат в таблицу.**8 шаг.** Определите моменты сил $M_1 = F_1 \cdot \ell_1$ и $M_2 = F_2 \cdot \ell_2$, стремящихся повернуть рычаг в разные стороны и запишите результат вычислений в таблицу.1 опыт $M_1 =$ _____ $M_2 =$ _____2 опыт $M_1 =$ _____ $M_2 =$ _____3 опыт $M_1 =$ _____ $M_2 =$ _____**Проанализируйте результаты и сделайте вывод. Проверьте, выполняется ли условие равновесия рычага $\frac{F_1}{F_2} = \frac{\ell_2}{\ell_1}$ и правило моментов сил $M_1 = M_2$, т.е. $F_1 \cdot \ell_1 = F_2 \cdot \ell_2$.**

Выполнить дополнительно задание. (стр. 221) (оценивается отдельно)

Сила на левой части рычага $F_1, \text{Н}$	Плечо силы F_1 $\ell_1, \text{см}$	Сила на правой части рычага $F_2, \text{Н}$	Плечо силы F_2 $\ell_2, \text{см}$	Соотношение сил и плеч		Момент силы $M, (\text{Н}\cdot\text{м})$	
				$\frac{F_1}{F_2}$	$\frac{\ell_2}{\ell_1}$	$M_1 = F_1 \cdot \ell_1$	$M_2 = F_2 \cdot \ell_2$

Критерии оценивания лабораторной работы № 11

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений.	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый.	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные.	0		
2.	Соблюдал технику безопасности	Соблюдал правила пользования динамометром.	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет определять цену деления линейки	Правильно определил цену деления	1		
		Неправильно определил цену деления	0		
4.	Умеет измеряет плечи сил и записывать результат измерений с учетом заданной абсолютной погрешности	Определил правильно плечи сил и правильно записал результаты измерения с учетом абсолютной погрешности для трех опытов.	3		
		- Определил правильно плечи сил для трех опытов. Результаты измерений записаны с ошибками. - Определил правильно плечи сил и правильно записал результаты измерений для двух опытов	2		
		Определил правильно плечи сил и правильно записал результаты измерений для одного опыта.	1		
		Неправильно определил плечи сил и неправильно записал результаты.	0		
5.	Умеет определять силы, действующие на рычаг	Правильно определил силы	1		
		Неправильно определил силы	0		
6.	Умеет вычислять отношение сил и плеч	Правильно вычислил	1		
		Неправильно вычислил	0		
7.	Умеет определять моменты сил	Правильно произвел вычисления для трех опытов.	3		
		Правильно произвел вычисления для двух опытов.	2		
		Правильно произвел вычисления для одного опыта.	1		
		Неправильно определил моменты сил.	0		
8.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно.	2		
		Вывод написал из цели работы.	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
9.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается.	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается.	3		
ИТОГО:			max 17		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
16 - 17	5 – «отлично»	Высокий
13 - 15	4 – «хорошо»	Повышенный
8 - 12	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 7	2 – «неудовлетворительно»	Низкий