

Условие

Задание 2. Закон Кулона –Амонтона.

Условие первого задания так велико, что во втором вам предлагается полная свобода творчества!

Оборудование: две пачки по 5 полосок бумаги, скрепленные скобами, нитки, динамометр.

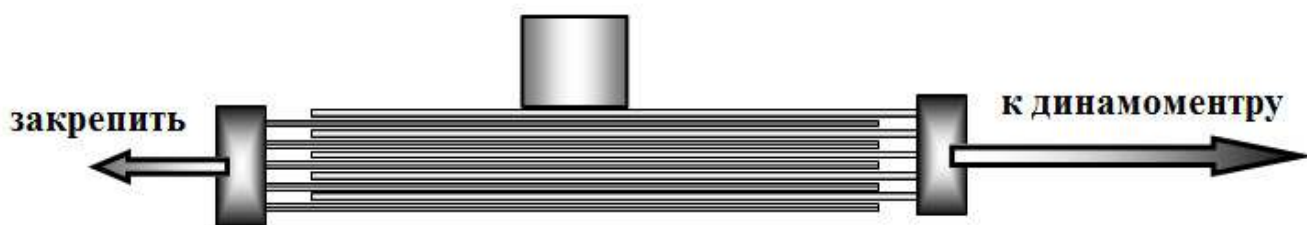
Делайте, что хотите и как хотите (только опишите свои гениальные находки!), но ответьте на основании экспериментальных данных на следующие вопросы: 1. Справедливо ли утверждение, что сила трения пропорциональна силе нормальной реакции? 2. Правда ли, что сила трения между двумя телами не зависит от площади их соприкосновения? 3. Чему равен коэффициент трения бумаги о бумагу? (не забудьте о погрешности) 4. На сколько процентов коэффициент трения покоя превышает коэффициент трения скольжения?

4

Решение

Задание 11- 2. Закон Кулона –Амонтана.

В принципе схема проведения экспериментов почти очевидна. Выданные и скрепленные пачки бумаги следует совместить так, чтобы листы противоположных пачек находились друг между другом. Один конец такой «сцепки» следует закрепить, ко второму прикрепить динамометр, с помощью которого можно измерять силы требуемые для того, чтобы растянуть бумажные полоски. На полоски сверху следует класть грузы.

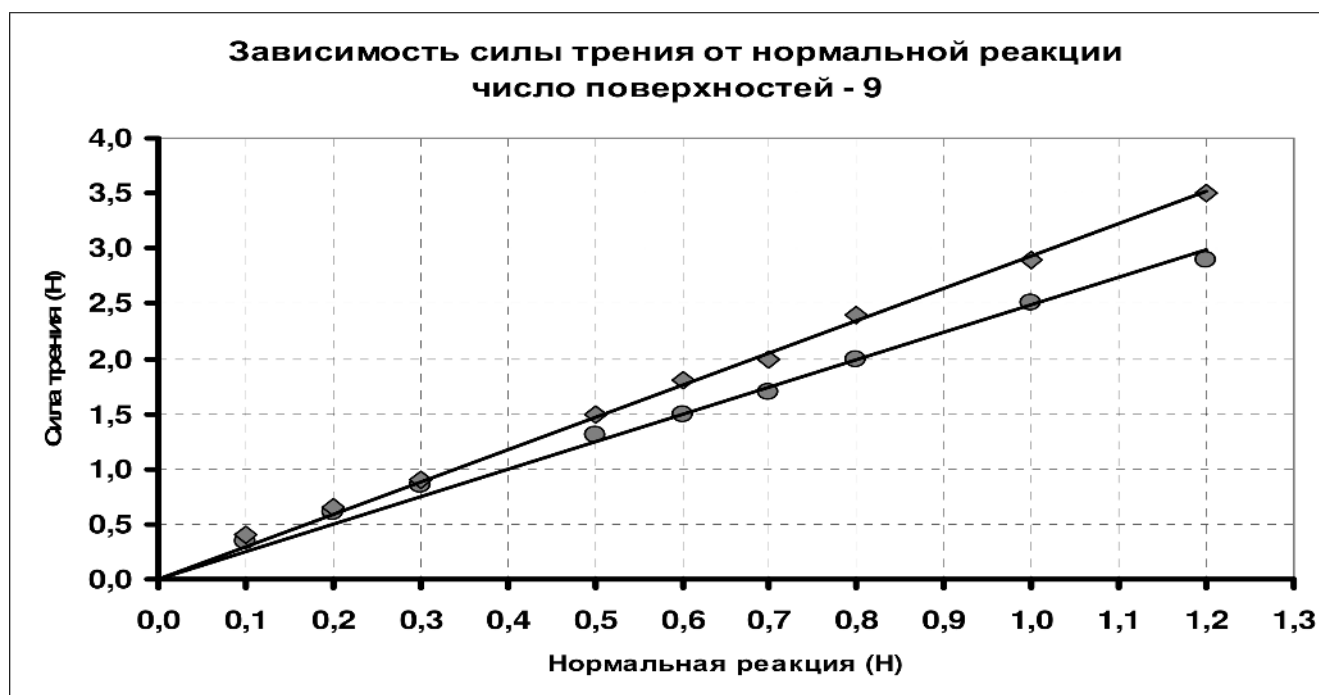


Измерения следует проводить аккуратно и не спеша, фиксируя момент начала движения и, затем, измеряя силу при медленном и по возможности равномерном движении. Измерения можно проводить в различной последовательности. Так в таблице 1 приведены значения максимальной силы трения покоя $F_{\text{пок.}}$ и силы трения скольжения $F_{\text{ск.}}$ при полностью задействованных полосках бумаги при различных массах грузов. В этом случае число трущихся поверхностей равно $n = 9$.

Таблица 1.

m , Г	$F_{\text{ск.}}$, Н	$F_{\text{пок.}}$, Н	N , Н
10	0,35	0,40	0,1
20	0,60	0,65	0,2
30	0,85	0,90	0,3
50	1,30	1,50	0,5
60	1,50	1,80	0,6
70	1,70	2,00	0,7
80	2,00	2,40	0,8
100	2,50	2,90	1,0
120	2,90	3,50	1,2

Ниже представлены графики полученных зависимостей



Полученные результаты позволяют дать ответы на поставленные вопросы:

1. Справедливо ли утверждение, что сила трения пропорциональна силе нормальной реакции?

Да, справедливо, так как полученные зависимости являются линейными и проходящими через начало координат, следовательно сила трения пропорциональна силе нормальной реакции.

2. Правда ли, что сила трения между двумя телами не зависит от площади их соприкосновения?

Для ответа на этот вопрос необходимо Рузы по разному располагать грузы на полосках, так чтобы изменялась площадь трущихся поверхностей. Данное оборудование не позволяет экспериментально обнаружить зависимость силы трения от площади соприкосновения.

3. Чему равен коэффициент трения бумаги о бумагу? (не забудьте о погрешности)

Наиболее точно и обоснованно можно определить коэффициент трения, используя для обработки полученных результатов метод наименьших квадратов.

Теоретически измеренная зависимость имеет вид $F = n\mu N$. Расчеты параметров полученных зависимостей приводят к следующим значениям коэффициентов трения

Скольжения $\mu_{\text{ск.}} = 0,258 \pm 0,007$;

Покоя $\mu_{\text{пок}} = 0,314 \pm 0,007$.

4. На сколько процентов коэффициент трения покоя превышает коэффициент трения скольжения?

Различие между полученными значениями является значимым, коэффициент трения покоя превышает коэффициент трения скольжения примерно на 15%.