

9 класс

Смешанное трение

В этой задаче нужно оценивать погрешности!

Оборудование. Штатив; длинная прозрачная закрытая с одного конца акриловая трубка, наполненная глицерином; вторая пустая акриловая трубка, идентичная первой; два магнитных шарика (диаметр 5 мм); мерная лента; линейка 50 см; секундомер; маркер; салфетки.

Замечание! Вынимать пробку и выливать глицерин из трубки категорически запрещается!

Задание.

Часть 1.

Измерьте коэффициент трения скольжения шарика по внутренней поверхности пустой акриловой трубки.

Часть 2.

1. Закрепите трубку в лапке штатива так, чтобы на Рис.1 $h = (100.0 \pm 0.5)$ см. Замечим, что трубка в таком положении должна быть немного наклонена относительно вертикали.

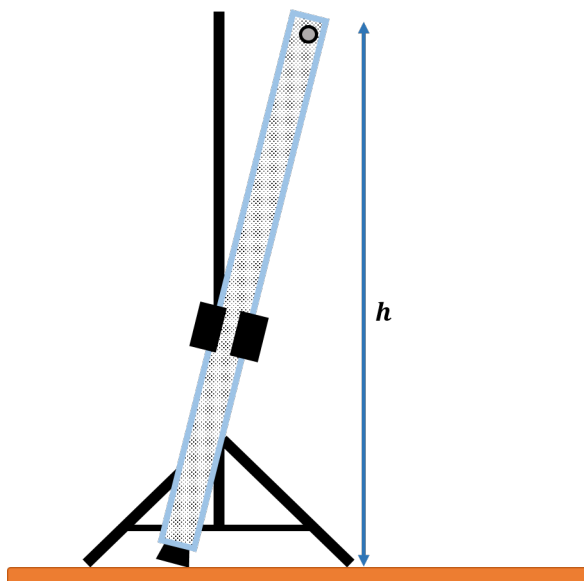


Рис. 1. Расположение трубки

Поместите в трубку шарик так, чтобы в процессе своего движения он находился около внутренней стенки трубки. Снимите зависимость координаты от времени движения шарика в трубке, отсчитывая координату и время от момента, когда вы отпускаете шарик (отпускать шарик можно внутри трубки, притягивая другим магнитом). Постройте график полученной зависимости.

2. Можно ли в рамках точности вашего эксперимента утверждать, что движение шарика происходит с постоянной скоростью практически на всем пути его движения?
3. Измерьте, собрав троекратную статистику, установившуюся скорость шарика при разных, близких к вертикальным, положениях трубки, описанных выше.

Часть 3.

1. Установите трубку в наклонное положение. Снимите зависимость установившейся скорости движения шарика от угла наклона трубки с глицерином к горизонту.
2. Предположим, что движение шарика определяется силами и вязкого и сухого трения. Считая силу вязкого трения пропорциональной скорости, линеаризуйте исследованную зависимость, используя такие координаты, которые являлись бы функциями только тех величин, которые вы измерили непосредственно в предыдущем пункте. Постройте график этой зависимости в линейных координатах.
3. Определите по линеаризованной зависимости коэффициент трения скольжения шарика по внутренней поверхности трубки. Сравните полученное значение коэффициента трения с коэффициентом трения, полученным в Части 1. Объясните полученный результат.