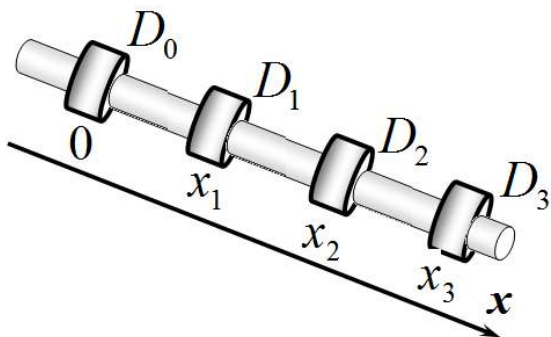


Условие

Задание 9-1. Ускоренное движение.

Приборы и оборудование: установка для фиксации времен; штатив с лапкой, линейка, два шарика, металлический цилиндр.



В вашем распоряжении имеется установка для точной фиксации времен. На прозрачной трубке закреплены четыре оптических датчика D_0, D_1, D_2, D_3 , подключенные к электронной системе. Когда некоторое тело (у Вас – шарик, или цилиндр) проходит через датчик – с точностью 10^{-3} с фиксируется время прерывания (т.е. время, когда исследуемое тело проходит через датчик). Счетчик времени запускается, когда тело проходит через начальный (нулевой датчик). На экране высвечиваются времена прохождения тела через три оставшихся датчика.

Внимательно ознакомьтесь с инструкцией по работе с этой установкой! Положение датчиков на трубке не изменяйте!

С помощью штатива с лапкой вы можете закреплять трубку под произвольным углом к горизонту. Измерять эти углы следует с помощью линейки.

1. Измерьте и запишите координаты всех датчиков.

Далее вам следует исследовать скатывание металлических шариков по трубке в зависимости от угла наклона к горизонту.

Расположите трубку под углом $\alpha \approx 45^\circ$ к горизонту.

2. На основании экспериментальных данных проверьте, можно ли считать движение шарика равноускоренным.

Приведите теоретические формулы, результаты измерений и обработки, обосновывающие ваш вывод.

Далее считайте, что движение тел в трубке является примерно равноускоренным.

3. Предложите формулу, позволяющую по результатам измерений времен прохождения датчиков (и известным координатам датчиков) рассчитывать среднее ускорение тела. 4. Исследуйте зависимость ускорения a скатывания шарика от угла наклона трубки α . Предложите такую функцию угла наклона $z(\alpha)$, чтобы зависимость $a(z)$ была линейной. Постройте график этой линейной зависимости, рассчитайте ее параметры. 5. Проведите аналогичные исследования для шарика другого диаметра. 6. Можно ли считать, что эти шарики скатываются одинаково (т.е. их ускорения равны при одинаковых углах наклона)?

Проведите исследования соскальзывания металлического цилиндра по трубке.

7. Исследуйте зависимость ускорения цилиндра a при его соскальзывании по трубке от угла наклона трубки α . Постройте график полученной зависимости $a(\alpha)$. 8. Используя все полученные экспериментальные данные, рассчитайте коэффициент трения цилиндра по трубке. Опишите метод, который Вы использовали для расчета коэффициента трения.