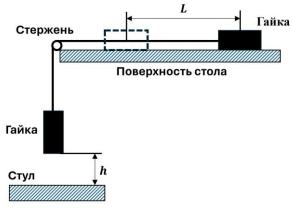
РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР "ДАРЫН"

ЧЕТВЕРТЫЙ (ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ) ЭТАП РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ПО ПРЕДМЕТУ ФИЗИКА (2023-2024 УЧЕБНЫЙ ГОД) 9 класс, 2 тур, 15 баллов

Время работы: 3 часа

<u>Приборы и материалы:</u> гайка -2 шт.; леска; листы бумаги формата A4-3 шт.; стержень металлический; измерительная лента; линейка; скотч; стул и стол; ножницы для отрезания скотча (по необходимости спросить у дежурного).

Задание: В данном эксперименте необходимо измерить коэффициент трения гайки о бумагу. Для этого соберите следующую установку. Возьмите металлический стержень и намотайте в его середине тонкий слой скотча. Также с помощью скотча закрепите стержень по самому краю стола. Возьмите леску и привяжите к ее краям две гайки к каждому из концов. На поверхности стола вплотную к стержню закрепите листы бумаги формата А4 так, чтобы гайка могла свободно по ним скользить. Возле края стола разместите стул. У вас должна получиться установка, показанная на рисунке ниже.



Часть 1.

В этой части леска должна скользить по той части металлического стержня, в середине которой вы намотали тонкий слой скотча. В начальном положении держите гайку на столе таким образом, чтобы вторая гайка свисала над стулом на некоторой высоте h, которую вы должны измерять предоставленной вам линейкой. Без толчка отпускайте гайку на столе таким образом, чтобы нижняя гайка падала на стул и измеряйте путь L, пройденный гайкой на столе с помощью измерительной ленты. Для этого вы ее тоже можете закрепить на поверхности стола скотчем.

- **1.** Измерьте зависимость L от h в максимально доступном вам диапазоне изменения h. Проведите не менее 8 измерений в данном диапазоне и занесите данные в таблицу.
- **2.** Постройте график зависимости L от h по полученным вами экспериментальным точкам.
- **3.** Пренебрегая трением лески о стержень в том месте, где намотан скотч, определите коэффициент трения гайки о бумагу и рассчитайте его погрешность. Приведите расчетные формулы.

Часть 2.

В этой части леска должна скользить по той части стержня, на которой скотч не намотан, так что трение лески о стержень должно сказаться на результатах ваших измерений.

- **4.** Измерьте зависимость L от h в максимально доступном вам диапазоне изменения h. Проведите не менее 8 измерений в данном диапазоне и занесите данные в таблицу.
- **5.** Постройте график зависимости L от h по полученным вами экспериментальным точкам.
- **6.** Предложите разумную модель учета трения лески о стержень при условии, что разность сил натяжения лески по разные стороны от места ее контакта со стержнем мала по сравнению со всеми действующими силами. Оцените с помощью вашей модели коэффициент трения лески о металлический стержень, вычисление погрешности не требуется.