

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

**Изучение превращения
механической энергии во
внутреннюю
на примере
соскальзывания с
наклонной плоскости**

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

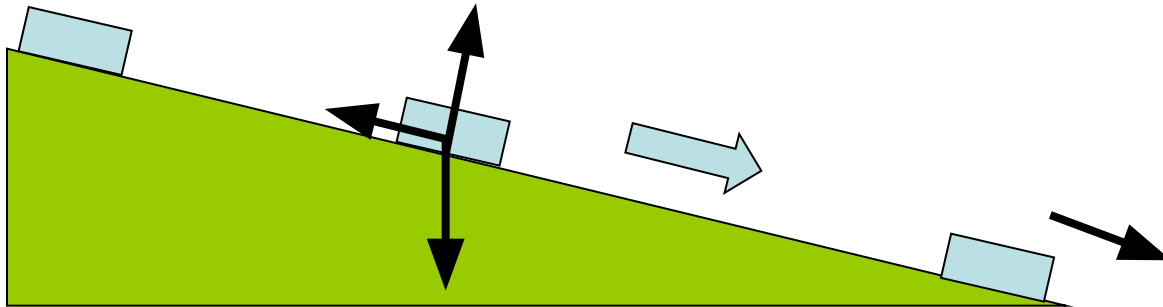
- **Оценить количество теплоты, выделяющееся при соскальзывании тела с наклонной плоскости**

ОБОРУДОВАНИЕ

- Прибор для изучения прямолинейного движения:
- Направляющая рейка, вдоль которой может скользить каретка массой 40 грамм с тремя отверстиями для установки грузов, в которую запрессован магнит, электронный секундомер
- штатив

Краткая теория вопроса

- На каретку действуют при соскальзывании сила тяжести, сила нормальной реакции опоры и сила трения



- **Изменение кинетической энергии каретки**

$$\Delta E_k = A_{mg} + A_{tp}$$

$$A_{tp} = Q$$

$$A_{mg} = mgh$$

$$h = S \sin \alpha$$

$$\Delta E_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$S = \frac{at^2}{2} \quad a = \frac{2S}{t^2}$$

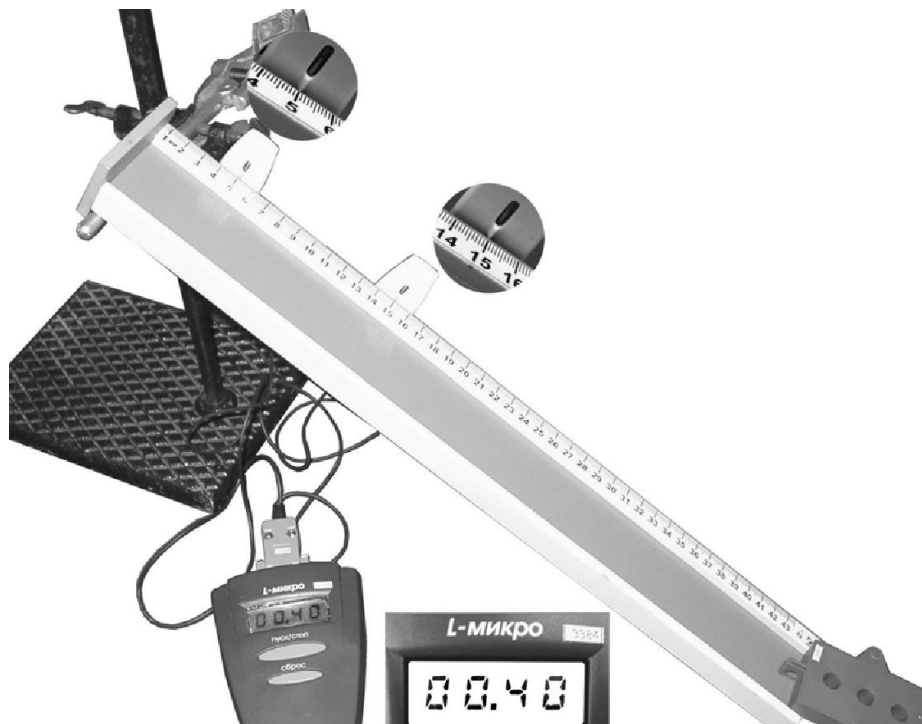
$$v = at$$

Таким образом

$$Q = mS \left(\frac{2S}{t^2} - g \sin \alpha \right)$$

ХОД РАБОТЫ

- 1 СОБРАТЬ УСТАНОВКУ, ПОКАЗАННУЮ НА ФОТОГРАФИИ



- **2 ПРОВЕСТИ ИЗМЕРЕНИЯ:**
- **Расстояния между датчиками**
- **Угла наклона плоскости к горизонту**
- **Времени соскальзывания каретки (для трех разных масс каретки с грузом)**

ХОД РАБОТЫ

- **3 ВЫЧИСЛИТЬ :**
- **Высоту , с которой скатывается каретка**
- **Работу силы тяжести**
- **Изменение кинетической энергии**
- **Выделившееся тепло**
- **Эксперимент провести 3 раза для разных масс каретки**

ВЫВОД

- СДЕЛАТЬ ВЫВОД О ПРОДЕЛАННОЙ РАБОТЕ

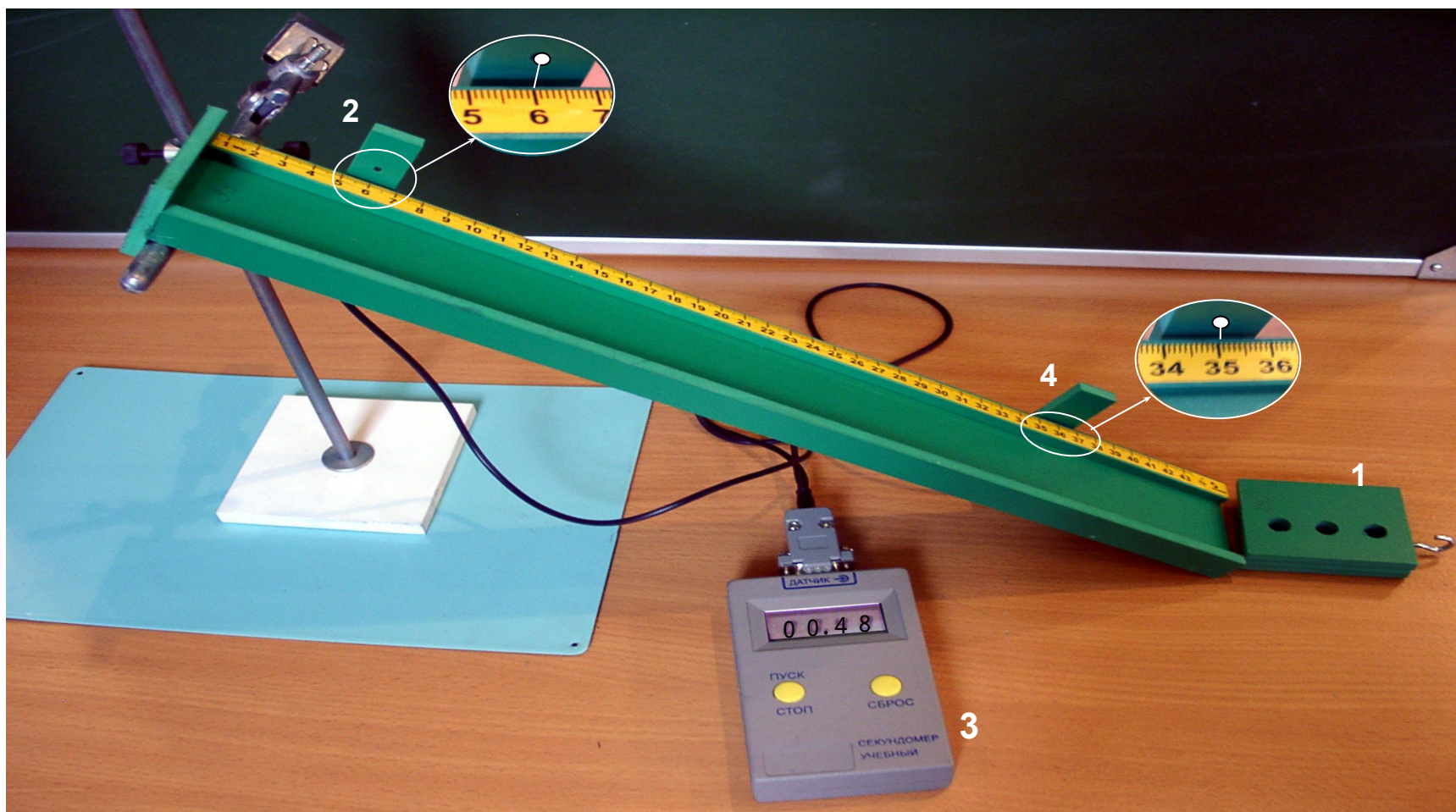
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. За счет работы какой силы в системе выделяется тепло?
- 2. Какая сила совершает положительную работу, а какая отрицательную?
- 3. Какая сила является потенциальной, а какая нет?
- 4. Почему работа силы нормальной реакции опоры равна нулю?
- 5. Как зависит количество выделившегося тепла от массы каретки?

РАССМОТРИМ ЗАДАНИЕ ЕГЭ

На рисунке представлена фотография установки по исследованию скольжения каретки (1) массой 40 г по наклонной плоскости под углом 30° . В момент начала движения верхний датчик (2) включает секундомер (3). При прохождении кареткой нижнего датчика (4) секундомер выключается. Оцените количество теплоты, которое выделилось при скольжении каретки по наклонной плоскости между датчиками.

Фотография к заданию ЕГЭ



АНАЛИЗ ЗАДАНИЯ

- Необходимо по фотографии определить длину наклонной плоскости между датчиками секундомера
- Определить показания секундомера
- Учесть, что плоскость установлена под углом 30 градусов
- Учесть, что масса каретки 40 грамм

РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЯ ЕГЭ

- Длина наклонной плоскости $S = 35 - 6 = 29$ см = 0,29 м
- Время соскальзывания $t = 0,48$ с
- Масса каретки $m = 40$ г = 0,04 кг
- $Q = 0,04 * 0,29 * (2 * 0,084 : 0,23 - 10 * 0,29 * 0,5) = -0,0084$ Дж
- Выделилось 8,4 мДж тепла

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ ВОПРОСОВ

- По данной фотографии могут быть также даны задания:
- Определить массу каретки, если известно количество выделившегося тепла
- Вычислить работу силы трения
- Вычислить изменение кинетической энергии каретки
- Найти величину силы трения